المالات المالة ا

لإقليدس (ت.٧١ق.٦)

بتَحَرِّير نَصِيرالدِّيرِ ﴿ الْسِلُّوسِيُّ (ت ۱۷۲هر)

(مَعَ دِرَاسَة لِمِنهَ البَحُرِرَالِنَقْرَيُ عِنْدَالطُوسِي)

دراست و فحقنق الالتوركوليات مختصين شايكاى الدلتوركوليات مِعْرِيسِين شايكاى





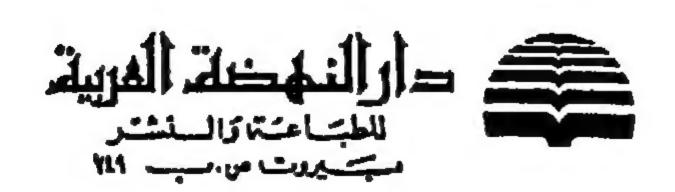
المراث ال

لإقليدس ات ٧٦ ق.م)

نَصِيرالدّين الطّوسي (ت ۱۷۲ه)

(مَعَ دِرَاسَة لَمِنهُ التَحْيِرِالنَّقْرِيُ عِندَالطُوسِي)

دراسكة وتحقيق اللكتوريجيات المختصين شايكان



جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة الطبعة الاولى 1996م.

لايجوز طبع او استنساخ او تصوير او تسجيل اي جزء من هذا الكتاب بأي وسيلة كانت الا بعد الحصول على الموافقة الكتابية من الناشر

الناشر

حار النمضة العربية



للطباعة والنشر

الادارة: بيروت - شارع مدحت باشا - بناية كريدية

تلفرن : 818704 - 818705 - 818704 تلفون

برايا : دانهضة - ص .ب 749 - 11

فاكس: 232-4871-232 : فاكس

فاکس: 735295 - 1 - 00961

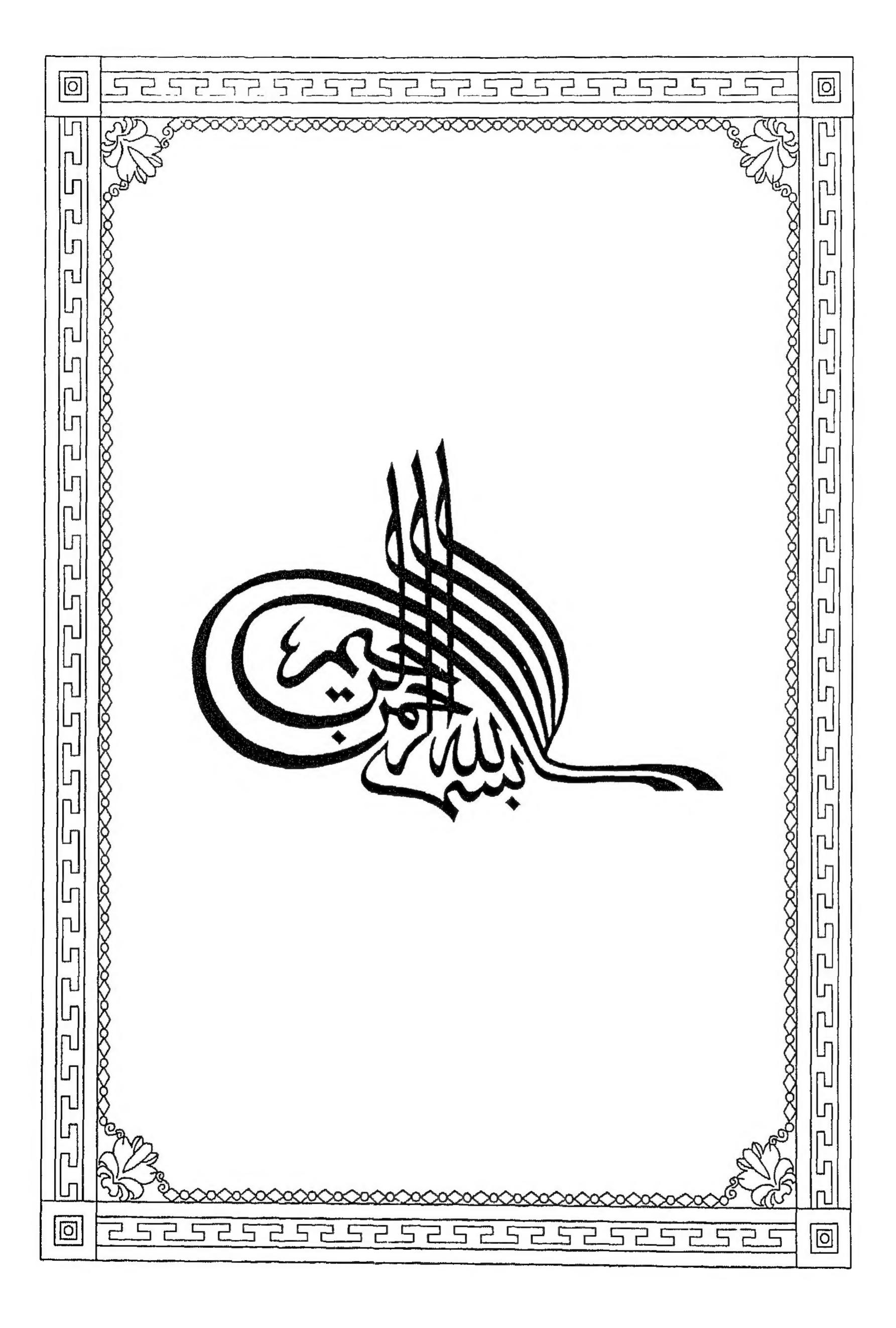
المكتبة: شارع اليستاني - بناية اسكندراني رقم 3

غربى جامعة بيروت العربية

تلفون: 316202 - 818703

المستودع: بئر حسن - خلف تلفزيون المشرق - سابقا

بناية كريدية - تلفون: 833180



مقدمة

تسيطر على المرء الحيرة فيما أصاب المسلمين من الكوارث والمحن ابتداءً من سيطر على المرء على أمورهم غازٍ همجى ، أتلف كثيراً من كنوز النزاث الإسلامي .

ولكن ، إذا نظرنا إلى التراث العلمى الإسلامى لنتعرف على الوجه المشرق والمضئ ؛ وحدنا " نصير الدين الطوسى" علامة بارزة من علامات النراث العلمى، استطاع أن يبهر العقول بما قدمه من أفكار حدية فى مجال الفكر العلمى . فلاشك أن هذا الفكر قد تأثر كثيراً فى معناه ومبناه بالطوسى الذى أدى دوراً ثقافياً هاماً فى محيط الفكر العلمى فى فترة خطيرة من فترات التاريخ الإسلامى .

ولقد خلف لنا الطوسى مؤلفات عديدة كان لها أثرها الفعال فى تطوير مفهوم الفكر العلمى وإعطائه سمات واضحة . فقد كانت مؤلفاته العلمية معيناً لاينضب للدارسين عبر العصور المختلفة ، حيث دارت حول بعضها دراسات علمية حادة ؛ وشغل العلماء ببعض منها وضعوا عليها الشروح والحواشى والتعليقات .

والحق، أن الطوسى استطاع أن يتمثل النزاث العلمى اليونانى ويفهمه حيداً؛ مما أدى إلى نقده وتمحيصه وبالتالى إلى تحريره ؛ الأمر الذى جعله يتمكن من إعادة تقويم الزاث العلمى اليونانى وتسجيله تسجيلاً صحيحاً ودقيقاً . ويكفى أن نقول : إن معظم الزجمات اللاتينية القديمة للمؤلفات الإغريقية تعتمد على تحريرات الطوسى لهذه المؤلفات ، أكثر من اعتمادها على المؤلفات الإغريقية الأصلية التي فقد معظمها .

من أجل هذا، كانت معظم المؤلفات العلمية الإغريقية التى حررها الطوسى، المصدر الوحيد الذى استقى منه الغرب معلوماته عن بعض العلماء اليونانيين القدماء ، وتعرفوا على مؤلفاتهم بعد أن فُقدت أصولها اليونانية . الأمر الذى كان له أثر كبير فى النهضة العلمية الكبرى فى الحضارة الغربية .

ومهما قيل عن أهمية الطوسى في هذا الجحال ، فإن هـذا الأمر يحتـاج منـا إلى بيان النقاط التالية :

أولاً: الأسس المنهجية التي اعتمدها الطوسي في تحريس البراث العلمي الإغريقي.

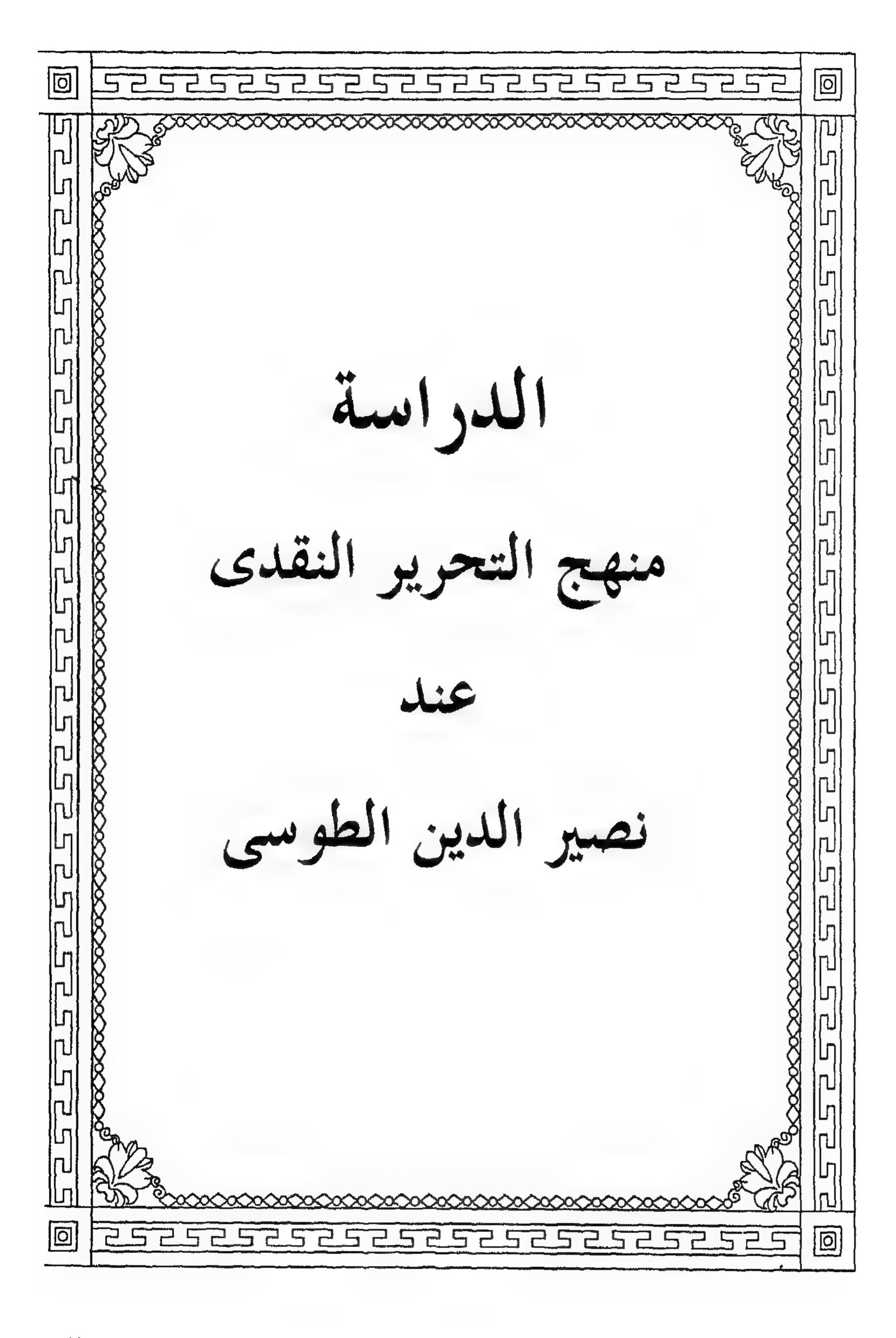
ثانياً: تطبيق منهج التحرير النقدى على مؤلفات إقليمه العلمية ، كنموذج للتراث العلمي الإغريقي . وبيان الأفكار والنظريات العلمية التي أضافها الطوسي ، وكان لها أثرها في تطوير الفكر العلمي العالمي .

ثالثاً: التنويه بأهمية منهج التحرير النقدى وتطبيقه في الفكر الإسلامي المعاصر. رابعاً: تحقيق إحدى مؤلفات إقليدس التي حررها الطوسي، كنموذج لتطبيق منهجه العلمي في التحرير.

وعلى ضوء هذه النقاط وقع إختيارنا على كتاب "ظاهرات الفلك" لإقليدس ليكون موضوعاً للتحقيق؛ وفي الوقت نفسه نكون قد احتزنا خطوة في طريقنا إلى إخراج المخطوطات العلمية الفلكية الإسلامية إلى حيز النور.

والله أسأل التوفيق والسداد

د. عباس محمد حسن سلیمان بیروت فی ۲۸ / ۲۲/۵۹۹۹م.



إن القيمة الحقيقية لنصير الدين الطوسى تأتى من مكانته العلمية المتميزة فى محال العلوم ؛ إلى حانب دوره العظيم فى تحرير التراث العلمى اليونانى وتقويمه، والمحافظة عليه والعناية به ؛ ذلك الدور الـذى كان له أثره الفعال فى معرفة الحضارة الغربية بالتراث اليونانى .

وقد استعان الطوسى بالترجمات العربية للمؤلفات اليونانية فى تحريس النصوص اليونانية ـ وخاصة فى الرياضيات والفلك والبصريات . وذلك لأن معظم الكتب التى ألفها علماء الإغريق ترجمت إلى العربية مرة واحدة ، وكانت هذه الترجمات تراجع وتصلح وتنقح على فترات مختلفة عبر العصور(١).

يقول حوان فيرنيه: "وهنا نعجب كيف أعاد نصير الدين الطوسى فى القرن السابع الهجرى _ الثالث عشر الميلادى تحرير كتاب " الفلك الصغير"(٢)، الذى يسميه العرب "كتاب المتوسطات بين الهندسة والهيئة "؛ مع أن الأصل الأول لهذا الكتاب كان قد وضعه قسطا بن لوقا البعلبكـــى (٣٩٣هـ = ١٨٥)(٢) .

⁽۱) جوان فيرنيه: مقال في الرياضيات والفلك والبصريات، (ضمن كتاب ترات الإسلام ـــ العدد ١٢١ ـ القسم الثالث) الكويت، ١٦١، ص ١٦١.

⁽۲) وهر بحموعة رسائل فلكية قام بها عدد من العلماء القدامي مشل: أوتولوكوس، وأريستارخوس، وإقليدس، وأبوللونيوس، وأرشميدس، وهوبسكليس، ومينلاوس، وبطلميوس. وقد نقلت هذه الرسائل، ثم نسخت في قراطيس، وتبولي فيما بعد ترجمتها قسطا بن لوقا البعلمكي الذي عاش في النصف الثاني من القرن التاسع الميلادي بالرابع الهجري، وعلى هذا ساعد قسطا في إيجاد نص عربي لكتاب " الفلك الصغير "، وسماه " كتاب المتوسطات بين الهندسة والهيئة ". (حورج سارتون: تاريخ العلم، بإشراف: د.بيومي مدكور، ترجمة لفيف من العلماء، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧٠، حـ٤، ص: ١٢٠).

⁽٣) جوان فيرنيه: الرياضيات والفلك والبصريات ، ص: ١٦١ ، ١٦٢ .

أولاً: منهج التحرير النقدى:

إذا نظرنا في المؤلفات التي حررها الطوسي لنتعرف على المنهج العلمى الذي اتبعه فيها ، لوجدناه "آية في التدقيق والتحقيق وحل المواضع المشكلة"(١) وذلك بما قدمه من منهج علمي دقيق ينحصر في "التحرير(١) الذي لم يلتفت إليه المتقدمون ، بل التفتوا إلى جانب المعنى فقط"(١) .

وقد كان إبداع الطوسى فى " منهج التحرير " راجعاً إلى ارتكازه على أسلوب يتميز بالدقة المتناهية فى تحديد المعنى ، مما يسهل أخذ المعنى منه . بالإضافة إلى طابع الحذر الشديد فى التحرز عن الإتيان بألفاظ زائدة وكلمات مغلقة تؤدى إلى غموض المعنى واضطراب النصوص(٤) . وبذلك فإن تحرير الطوسى قد امتد إلى تطوير المؤلفات وتحديث مصطلحاتها(٥) . وفى هذا يقول الطوسى : " إن ذلك فى بعض المواضع لسوء فهم المعانى المقصودة أو طريان وعى عند قصد العبارة عنها بالألفاظ المطابقة "(١) .

⁽۱) طاش كبرى زادة : مفتاح السعادة ومصباح السيادة في موضوعات العلوم ، دار الكتب العلمية، الطبعة الأولى، بيروت ، ٥١٩٨م . جـ١، ص: ٢٩٤ .

⁽٢) تحرير الكتابة: إقامة حروفها وإصلاح السَّقَطِ، (ابن منظور : لسان العرب، دار صادر، بيروت، حدة، ص: ١٨٤) ؛ وحرر الكتاب وغيره: أصُلحه وجوَّد خطه؛ (المعجم الوسيط (مجمع اللغة العربية) الطبعة الثالثة، ١٩٨٥م. حد، ص: ١٧١).

⁽٣) طاش كبرى: مفتاح السعادة ، جد ١ ، ص: ٢٩٤ .

⁽٤) المرجع السابق ، الصفحة نفسها .

^(°) د. أحمد سليم سعيدان: هندسة إقليدس في أيد عربية، دار البشير، الطبعة الأولى، عمان، ٢٤٠ من ٢٤٠.

⁽٦) بطلميوس : الجحسطى ، تحرير : نصير الدين الطوسى . مخطوط بدار الكتب المصريـة برقـم ٢٣ . هيئة ـ طلعت ، (ميكروفيلم ٥٠٩٨٩) ، الصفحة الأولى .

صعوبة قراءة النصوص أو الخط:

لم تكن الكتابة بالخط العربي قديماً مطابقة تماماً لم نعهده الآن ، فقد مر الخط العربي بأطوار عدة حتى أصبح في صورته الحالية بعد الإضافات التي قيام بها العلماء والخطاطون للوصول به إلى الدقة والكمال . ومن أبرز تلسك المجهودات إضافة النقط فوق الحروف أو تحتها ، وكذلك التشكيل ووضع القواطع التي تبين بداية الجملة ونهايتها حتى يمكن استيفاء المعنى . وكذلك كانت هناك صعوبات جمة يحدثها النساخ(۱) من غير المؤهلين علمياً لذلك كانت هناك التصحيف والتحريف من الأمور الظاهرة للعيان . وكذلك كان سوء الترجمة وإسقاط فقرات بأكملها من النص ، إما عن جهل بمعناها أو عدم مقدره على ترجمتها — من العوائق التي تقف حيال الحصول على معنى دقيق ومستوفى للنص المترجم . ومن ثم كانت الصعاب بمثابة عقبة كشود في سبيل الوصول إلى تفاسير حقيقية أو مطابقة للنص الأصلى .

وقد أدرك الطوسى ذلك في تحريره والدى يتضمن تحريه للحقيقة والدقة وتحليله النقدى الوافى، وعبر عنه بقوله: "لم يقسع إلى من الكتاب غير

⁽١) لمعرفة أخطاء النساخ التي ينبغي الالتفات إليها يراجع:

⁻ برجشتراسر: أصول نقد النصوص ونشر الكتب، (مجموعة محاضرات ألقيت بجامعة فاروق الأول، سنة ١٩٣١م-١٩٣٢م)، أعده وقدم له: د. محمدى البكرى، القاهرة، ١٩٦٩م. ص: ٧٤ ومابعدها.

_ عبد السلام هارون : تحقيق النصوص ونشرها ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، ١٩٦٥م . ص: ٢٠ وما بعدها .

⁻ جلال الدين السيوطى: المزهر فى علوم اللغة وأنواعها، تحقيق: محمد أبو الفضل إبراهيم، محمد أحمد حاد المولى، على محمد البحاوى. الطبعة الثالثة، القاهرة، حدا، ص: ٧٪ ومابعدها.

نسخة في غاية السقم أكشرها من التصحيف والتحريف ، بحيث لم يكن يمكن الوقوف على شيء منه إلا بجهد كثير ، وشرح له للتبريزي سقيم أيضاً جداً "(١) .

وبهذا كانت هذه المشكلة ظاهرة أمام أعين المفكرين والعلماء العرب قديماً، كما لفتت الأنظار حديثاً(٢). ولعلها كانت السبب الأساسي في إعادة العديد من الترجمات أكثر من مرة .

المقابلة بين النسخ:

يقوم منهج التحرير عند الطوسى على تقييم وتقدير النسخ الخطية للنص الراحد ، لدراستها واختيار الأفضل من بينها للمقابلة واستخراج النص المراد تحريره . وفي هذا يقول الطوسى :

" فلما وصلت إلى كتاب مانالاوس في الأشكال الكرية ، وجدت له نسخاً كثيرة غير محصلة المسائل ، وإصلاحات لما مخبطة : كإصلاح الماهاني وأبي الفضل أهمه بن أبي سعد الهروى وغيرهما ، بعضها غير تام وبعضها غير صحيح . فبقيت متحيراً في إيضاح بعض مسائل الكتاب إلى أن عثرت على إصلاح الأمير أبي نصر منصور بن عراق رحمة الله عليه ، فاتضح لى منه ماكنت متوقعاً فيه ؛

⁽١) إقليدس: ظاهرات الفلك، تحرير: نصير الدين الطوسى، مخطوط معهد المخطوط ات العربية بالقاهرة، برقم ٢٢ فلك. ص: ١٢٠أ.

⁽۲) انظر : روزنتـــال : منــاهـــج العلمــاء المســلمين فــى البحــث العلمــى ،ترجمــة : د. أنيـس فريحــه، مراجعة: د. وليد عرفات، دار الثقافة ، الطبعة الرابعة ، بيروت، ۱۹۸۳ ، ص: ٦٦ .

فحررت الكتاب بقدر استطاعتي "١١) .

وهذا يعنى ، أن الطوسى يستخدم الطريقة الصحيحة في التثبت من صحة أي نص ؛ وهذه الطريقة هي طريقة المقابلة بين مخطوطات النص الواحد مقابلة نقدية دقيقة ، مثلما هو قائم الآن في أصول التحقيق العلمي الحديث .

و لا يمكن للمقابلة بين مختلف مخطوطات النص الواحد ، أن تكون دقيقة إلا بعد فهم النص فهما تاماً (٢) . والفهم هنا ينحصر في معرفة المادة التي يبحث فيها النص ؛ بالإضافة إلى معرفة اللغة والأسلوب معرفة تامة (١) . وهذا يؤكد أن الطوسي كان يبذل جهدا كبيراً في فهم هذه المؤلفات ، وإعمال ملكة النقد فيها .

النقد الحدسي:

لقد بذل الطوسى جهداً كبيراً فى فهم علوم القدماء ، ومعرفة كتاباتهم معرفة تامة ؛ واستطاع تحليل كل النظريات والأفكار العلمية التى تحتوى عليها هذه الكتابات ؛ مما جعل أمر تمحيصها والتوصل إلى تنقيحها وإصلاحها بصورة مؤكدة أمراً يسيراً عليه . والدليل على ذلك ما يقوله الطوسى فى مقدمة تحريره لكتاب " ظاهرات الفلك " لإقليدس : " فأكثرت النظر فيهما وحسررت ماتراءى ئى من الكتاب على ما تصورته "(٤) .

⁽۱) مانلاوس: الأشكال الكرية ، تحرير: نصير الدين الطوسى . مخطوط دار الكتب برقم ٥ ، ضمن محموعة برقم ٢٠٤ رياضة . (ميكرونيلم رقم ٣١٥١٩) ، ص: ١٨٩ .

⁽٢) برجشتراسر: أصول نقد النصوص، ص: ٩٥.

[·] ٥٠ : ص : ٠٥٠ المرجع السابق ، ص

⁽٤) إقليدس: ظاهرات الفلك، ص: ١٢٠أ.

وبهـذا أعمل الطوسى تفكيره النقدى مستعينا بحدسه العقلى أو تمثله وتصوره للموضوع في كل الكتابات التي قام بتحريرها ، فظهرت بصورة دقيقة حداً . وفي هذا يقول الطوسى في مقدمة تحريره لكتاب " الكرة والأسطوانة " لأرشميدس :

" إنى كنت في طلب الوقوف على بعض المسائل المذكورة في كتاب " الكرة والأسطوانة " لأرشيدس زماناً طويلاً ، لكثرة الاحتياج إليه في المطالب الشريفة الهندسية ؛ إلى أن وقعت إلى النسخة المشهورة من الكتاب التي أصلحها ثابت بن قرة ، وهي التي سقط عنها بعض المصادرات لقصور فهم ناقله الى العربية عن إدراكه وعجزه بسبب ذلك عن النقل ؛ فطالعتها وكان الدفير سيقيماً جهل ناسخه ، فسددته بقيدر الإمكان وجهدت في تحقيق المسائل المذكورة فيه ، إلى أن انتهيت إلى المقالة الثانية ؛ وعشرت على ماأهمله أرشيدس من المقدمات مع بناء بعض مطالبه عليه . فتحيرت فيه وزاد حرصى على تحصيله ، فظفرت بدفع عتيق فيه شرح أوطوقيوس للعسقلاني لمشكلات هذا الكتاب، الذي نقله إسحق بن حنين إلى العربية نقلاً على بصيرة . وكان في ذلك الدفر أيضاً من الكتاب من صدره إلى آخر الشكل الرابع عشر من المقالة الأولى أيضاً من نقل إسحق؛ وكان ما يذكره أوطوقيوس في أثناء شرحه من متن الكتاب مطابقاً لتلك النسخة ؛ فوجدت من ذلك

الدفتر ما كنت أطلبه ، ورأيت أن أحرر الكتاب على المرتب ، وأخص معانيه ، وأبين مصادراته التي إنما تتبين بالأصول الهندسية . وأورد المقدمات المحتاج إليها فيه، وأذكر شرح ما أشكل منه مما أورده الشارح أوطوقيوس، أو استفدته من سائر كتب أهل هذه الصناعة ؛ وأميز بين ما هو متن الكتاب وبين ماليس منه بالإشارة إلى ذلك"(۱).

ولعله يتبين من هذا النص الأسس التي يقوم عليها منهج الطوسي في "التحرير" كما يلي:

١ عدم التوانى فى طلب ما يحتاجه لإكمال علمه مهما لاقى فى ذلك من عنت ومشقة وطول بحث ، حتى تكتمل بين يديه الأصول أو المصادر اللازمة للبحث .

٢ _ إلمامه بقصور فهم النقلة وجهل النساخ بمقصود النص .

٣ _ الاجتهاد في تسديد وإكمال مايشوب النص من نقص وعيوب ،مع تحقيق
 مسائله والوقوف على مدى دقتها .

عدم الوقوع في أسر النص أو الاقتصار على ما أورده المؤلف اكتفاءً بعلو
 مكانته والخضوع له ؛ بل كان يثق بنفسه ويكمل ما لم يلتفت إليه المؤلف
 الأصلى ، أو الزيادة عليه من قريحته الخاصة .

د _ الحصول على نسخ أخرى أو شروح يستقى منها النص الأصلى مع تمييزه

⁽١) أرشميدس: الكرة والأسطوانة ، تحريس: نصير الدين الطوسى ، دائرة المعارف العثمانية ، الشميدس: ١٢٠٢ . الطبعة الأولى ، حيدر آباد الدكن ، ١٣٥٩هـ . حـ٢ ، ص: ٣٠٢ .

- عن الشرح ، والقيام بمطابقة (مـقـابلـة) النصــوص ، أو مــايعــرف الآن بالتحقيق النقدى للحصول على نص كامل .
- ٦ إعادة صياغة النص بحسب الترتيب أو المنهج الذي يرى فيه الطوسي
 اكتمال المعنى ، وهو ما ينم عن فهمه الكامل الأصول البحث العلمى .
- ٧ ــ استيفاء المقدمات والبراهين التي لم ترد على خلـد المؤلـف الأصلـي ، أو لم
 يتمكن من استيفائها في حينه .
- ۸ ـــ بيان ما غمض على الشراح السابقين من أمور ، ومحاولة إيضاحـــ الاستعانة بأصول فرع العلم الذي ينتمي إليه النص .

ثانياً: تطبيق منهج التحرير النقدى على مؤلفات إقليدس العلمية:

تبين لنا كيف أقام الطوسى أصول منهجه العلمى في التحرير ، ذلك المنهج الذي مكنه من إحياء التراث العلمى الإغريقى . ولما كان بحثنا هذا يهدف إلى بيان تطبيق هذا المنهج على مؤلفات إقليدس العلمية ، فإننا سوف نتناول هذه المؤلفات مرتبة حسب الأهمية ؛ مع الإشارة إلى النسخ المخطوطة المعروفة لنا من كل مؤلف . وقد وضعنا نموذجاً لصور المخطوطات التي حصلنا عليها في نهاية الحديث عن كل مؤلف لإقليدس .

١ ـ تحرير أصول الهندسة ١١ :

تعد النصوص العربية التي حررها الطوسي لكتاب الأصول لإقليدس،

⁽١) تنسب معظم المصادر التاريخية هذا الكتاب للطوسي ، راجع في هذا مايلي :

⁻ طاش كبرى زادة : مفتاح السعادة ، حـ١ ، ص : ٣٤٨ .

ـ الزركلي: الأعلام، الطبعة الثانية، حـ٧، ص: ٢٥٧.

من أهم التحريرات لهذا الكتاب وأبعدها أثراً في تاريخ الفكر الرياضي . وفي هذا يقول د. عبد الحميد صبرة : " لاشك أن أهم هذه التحريرات وأبعدها أثراً هو التحرير الذي وضعه الطوسي"(١) .

وقد فرغ الطوسى من تحرير هذا الكتاب فى ٢٢ شعبان سنة ٦٤٦هـ، ويعنى هذا أنه قام بهذا التحرير فى أثناء وجوده فى قلاع الإسماعيليين. وقد حاء فى مقدمته: "الحمد الله هنه الابتداء وإليه الانتهاء، وعنده حقائق الأنباء؛ وبعد، فلما فرغت من تحرير المجسطى رأيت أن أحرر كتاب أصول الهندسة والحساب والمنسوب إلى إقليدس الصورى يايجاز غير مخل. وأضيف إليه مايليق به مما استفدته من كتب أهل هذا العلم وأستنبطه بقريحتى، وأفرز ما يوجد من أصل الكتاب فى نسختى الحجاج وثابت عن المزيد عليه، إما بالإشارة إلى ذلك أو باختلاف ألوان الأشكال وأرقامها.."(٢)

ـ حاجى خليفة : كشف الظنون عن أسمامي الكتب والفنون ، مكتبة المثنى ، بغداد (بدون تاريخ)، ص: ١٣٧-١٣٩ .

ــ كحالة : معجم المؤلفين ، دار إحياء النراث العربسي ، بيروت ، ١٩٥٧م . حــ١١ ، ص: ٢٠٧ .

⁻ عباس قمى : فوائد الرضوية في أحوال المذاهب الجعفرية ، ص : ٦١٠.

ــ د. رضا زادة شفق : تاريخ الأدب الفارسي ، ترجمة : محمد موسى هنداوى ، دار الفكر العربي، ١٩٤٧م . ص١٩٨٠ .

⁽۱) ابن سينا: الشفاء (الفن الأول)، أصول الهندسة، تحقيق: د. عبد الحميد صبرة، عبد الحميد للفي مظهر، مراجعة وتصدير: د. بيومي مدكور، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٧٦م. ص: ٨.

⁽٢) انظر :

و توجد من هذا الكتاب النسخ الخطية التالية:

- _ نسخة في مكتبة أياصوفيا .
- _ نسخة في مكتبة المتحف العراقي في بغداد .
- _ نسخة في مكتبة مجلس الأمة الإيراني برقم ١٥٧ .
 - ـ نسخة في مكتبة كولومبيا كتبت سنة ٥١هـ .
- ــ نسخة في مكتبة الأوقاف العامة ببغداد ، ضمن مجموعة برقم ٥٤٣٩ .
 - _ نسخة أخرى برقم ٦٢٨٦ .
 - _ نسخة أخرى ضمن مجلد برقم ٥٤٩٠ .
 - _ نسخة في مكتبة عباس العزاوى برقم ٤٣٨ ، وأخرى برقم ١١٥٧٣ .
 - _ نسخة في مكتبة جحلس شوراي ملي بطهران ، برقم ١٥٧ .
- _ نسخة في مكتبة الواعظ الجرندابي في تبريز ، بخط عبد الغنى اليزدى في أصفهان ، كتبت سنة ٤٣ . ١هـ(٢) .
 - _ نسخة في مكتبة دار الكتب الوطنية بطهران كتبت سنة ١٩٨هـ (١١) .

_ إقليدس: أصول الهندسة ، تحرير: نصير الدين الطوسى، مخطوط دار الكتب المصرية برقم ١٠٧ رياضة – طلعت (ميكروفيلم ١٢٣٩ه) ص: ٢ أ . _

- ديفيد . أكنج : فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المصرية ، الهيئة المحدود . ١٩٨١ . حـ٢ ، ص : ١٩٨١ . ٨١٣ .
- (۱) عباس العزاوى: تاريخ علم الفلك في العراق ، الجمع العلمي العراقي، بغيداد ، ١٩٥٨م . و ١٩٥٨م .

(٢) انظر :

- ـ د. حسين على محفوظ: نفائس المخطوطات العربية في إيران ، (ضمن بحلة معهد المحلوطات العربية ، المحلد الثالث)، ١٩٥٧م. ص: ٩٠.
 - _ العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص: ٥٠ .

- _ نسخة في مكتبة فخر الدين النصيري في طهران ، كتبت سنة ٦٦٢هـ، وعليها حواش بخط الطوسي ، برقم ١٣١ (١) .
- _ نسخة في مكتبة كتابخانة ملى بطهران، برقم ١٥٩ أ /ع (رياضي _ هندسة)، أوله " بسملة ، رب يسر وتمم بالخير ، فإنى أفوض أمرى إليك.."(٢) .
- _ نسخة أخرى في مكتبة كتابخانة ملى بطهران ، برقم ١١٨٣ /ع (رياضي)(١)
- _ نسخة أخرى بمكتبة كتابخانـه ملى بطهـران ، برقـم ١١٨٥ /ع (ريـاضى __ هندسة)(١) .

وتوجد في دار الكتب المصرية عدة مخطوطات من هذا الكتباب ، نذكرها فيما يلي (٥) :

- _ نسخة برقم ١٠٩١ رياضة .
- _ نسخة بخط نسخی غیر منقوط لحسن بن یوسف مطهر کتبت سنة ۱۷۳ هـ ببغداد ، برقم ۱۷۲ ریاضة .
 - _ نسخة برقم (٢) ، ضمن مجموعة برقم ٢٠٢ رياضة .
- ـ نسخـة برقم ١٠٢٦ رياضة ، كتبت سنة ١٥٢٥هـ بخط نســخي مقـــروء

(١) انظر:

ـــ حسين على محفوظ : نفائس المخطوطات ، ص: ٩٠ -

_ العيزاوى: تاريخ علم الفلك ، ص: ٥٤

(۲) سید عبد الله أنوار: فهرست نسخ خطی کتابخانه ملی ، اذ انتشارات کتابخانه ملی ، طهران، ۱۳۵۷هـ . ص: ۱٤۸،۱٤۷.

(٣) المرجع السابق ، ص: ١٦٨ ، ١٦٩ .

(٤) المرجع السابق ، ص: ١٧٥ .

(°) فهسرس المخطوطات العلميسة ، جــــ ، ص: ۲۶۹ ، ۲۵۲ ، ۲۲۲، ۳۳۲ ، ۲۳۵ ، ۳۵۰ ، ۵۳۲ ، ۳۸۰ ، ۵۳۲ ،

- لحسين محمد الملواني .
- ــ نسخة برقم ٣٥ رياضة ، كتبت سنة ١١١٩ هـ بخط فارسى مقروء لمحمد بن محمود . وهذه النسخة بمكتبة ــ مصطفى فاضل .
- ۔ نسخة برقم ٣٦ بمكتبة ۔ مصطفى فاضل/ رياضة ، كتبت ســنة ١٢٢هــ ، بخط فارسى مقروء لبازنجانى زاده .
- ـ نسخة برقم ۱۰۱ بمكتبة ـ طلعت / رياضة ، كتبت سنة ۱۰۵ هـ ، بخط فارسى لعبدى بن ملاقنبر برسم ولى أفندى .
- ــ نسخة برقم ۱۰۷ .مكتبة ــ طلعـت / رياضـة ، كتبـت سـنة ۲۸۹هــ ، بخـط فارسى .
 - ـ نسخة برقم (١) ضمن مجموعة برقم ١٢٥، ، مكتبة طلعت / رياضة .
 - ــ نسخة برقم ١١٥، بمكتبة طلعت / رياضة ، كتبت سنة ١١٠٠هـ .
- ـ نسخة برقم ۱۵۲، ممكتبة طلعت/ رياضة ، كتبت سنة ۱۰۱٤هـ بدمشــق ، بخط محمد شريف بن يوسف البويكابي .

و توجد على كتاب تحرير الأصول للطوسي شروح منها:

شرح المقالات الأربع الأولى من تحرير كتاب الأصول للطوسي :

وهـذا شـرح لأبـى إسـحـاق ، كتب سنة ١١٨٢هـ ، بخط فارسى ردىء لمحمد المعروف بابن الخليفة الهالى ، أوله :

"..ا حمد الله الذي يتلألا على صفحتى الليل والنهار ... أما بعد فطالما يدور في خلدى ... أن أجمع من أصول الهندسة والحساب ما ينفع الناس من أعمال الزيعج وأرصاد

لمحمد المعروف بابن الخليفة الهالي ، أوله :

"..الحمد لله الذي يتلألأ على صفحتى الليسل والنهار ... أما بعد فطالما يدور في خلدى ... أن أجمع من أصول الهندسة والحساب ما ينفسع الناس من أعمال الزيج وأرصاد الأسطرلاب ... قال أفلاطون لايحضر في المدرسة من لم يهذب ذهنه بالهندسة ... حتى إذا ما رأيت جزء(؟) من الزمان الخاضر ... أمرت أن أشرح تحرير كتاب أوقليدس المنسوب الحاضر ... أمرت أن أشرح تحرير كتاب أوقليدس المنسوب إلى ... الطوسي ... فجاء الكتاب ... مجموعاً من لواقح الفكر ... وسميته يالحاق أبي إسحق على قصور البضاعة وعسدم الاستحقاق ... "(١).

وتوجد نسخة في دار الكتب المصرية برقم ١١٤ ، قولة ــ رياضة(٢) .

شرح قاضي زاده الرومي:

وهو موسى بن محمله المعروف بـ " قاضى زاده الرومى " ، وقله وصل الرومى بهذا الشرح إلى آخر المقالة السابعة ، كتبت سنة ، ١٠٨ هـ(١) .

وتوجد أيضاً على هذا الكتاب حواش، منها:

حاشية الجرجاني:

وهسى حاشمية السيد الشريف الجرحاني ، وتوجد منها نسخة كتبت سنة ١٣٠٨هـ ، بدار الكتب برقم ٥٣٠ رياضة(٤) . أولها :

⁽١) المرجع السابق ، حـ٢ ، ص: ١١٨ .

⁽٢) المرجع السابق ، حدا ، ص: ٦٣٩ .

⁽٣) العزاوى: تاريخ علم الفلك ، ص: ٤٤.

⁽٤) فهرس المخطوطات العلمية ، جـ١ ، ص: ٢٤١ .

"... قوله المنسوب في بعض شروح أشكال التأسيس، حكى أن بعض ملوك اليونان مال إلى تحصيل ذلك الكتاب، فاستصعب عليه حله فأخذ يتوسم أخبار الكتاب من كل وارد عليه ، فأخبره بعضهم أن في بلده صور رجلا مبرزاً في علم الهندسة والحساب ، يقال له: إقليدس ، فطلبه والتمس منه تهذيب الكتاب وترتيبه ، فرتبه وهذبه فاشتهر باسمه بحيث إذا قيل كتاب إقليدس يفهم منه هذا الكتاب دون غيره . ومن الكتب المنسوبة إليه ثم نقل إلى العربية ، واشتهر من الكتب المنسوبة اليه ثم نقل إلى العربية ، واشتهر من الكتب المنسوبة نسختان أحدهما لثابت والأخرى للحجاج..."(۱).

حاشية كمال الدين الأردبيلي:

وهو حسين بن شرف الدين عبد الحق الأردبيلي المتوفى عام ٥٠٥هـ = ٥٠١٥ من المهرة في المعقول والمنقول ، ومن المعروفين في الرياضيات والفلك والطب ، له : حاشية على تحرير إقليلس في الهندسة للطوسي(٢) .

وكذلك توجد على هذا الكتاب عدة تعليقات ، منها :

تعليق على المقالة الثالثة عشر من تحرير كتاب الطوسى:

وهو لکمال الدین الحسین الفارسی ، ومنه نسخه مخطوطه بدار الکتب برقم ۱۰ ، ضمن مجموعة برقم ۸۹۸ ریاضه ۳۱ .

⁽١) المرجع السابق ، حـ٢ ، ص: ٥١٥ .

 ⁽۲) الشيخ عبد الله نعمة : فلاسفة الشيعة (حياتهم وآراؤهم) ، دار مكتبة الحياة ، بيروت ،
 (بدون تاريخ) . ص:٤٥٢.

⁽٣) فهرس المخطوطات العلمية ، حدا ، ص: ٢٦٠ .

أوله: "قال ... كمال الملة والدين الحسين الفارسي ... إنما قاله الحكيم ... نصير الدين الطوسي في آخر المقالة الثالثة عشرة وقت أن لايتجاوز فيه زاويتان ... إلى آخره ، في هذا القول نظر وذاك ... "(1) .

وقد طبع تحرير أصول الهندسة في روما سنة ١٩٥٤م، وفي كلكتة سنة ١٨٢٤م. وطبع في العجم بدون تاريخ، وفي لندن ١٦٥٧م، وبفاس على الحجر ١٢٩٣هـ، وفي الأستانة ١٢١٦هـ(١).

وقد ترجمت إلى الإيطالية إحدى تحريرات الطوسى لأصول إقليدس في الطبعة التالية (٢):

Euclidis Elementarum geometricorumlibri Tredecim Extra jitione Nasiridini Tusini nunc primum arabice impressi, Roma, 1594.

وننوه أخيراً إلى تطبيق الطوسى لمنهج التحرير على هذا الكتاب ، حيث حاول بما لديه من أسلوب دقيق أن يعرض موضوعات الكتاب بدون خلل . كما حاول أن يقابل بين نسختى الحجاج ابن مطر وثابت بن قرة ، مميزاً بين النص الأصلى وبين إضافاتهما . وقد بذل الطوسى جهداً كبيراً مستخدماً قريحته في ترتيب موضوعات الكتاب ؛ بالإضافة إلى إدخال ما يجده مناسباً إلى موضوعاته؛ فمثلاً استطاع الطوسى أن يدخل عدداً من القضايا الأساسية التي

⁽٤) المرجع السابق ، جـ٧ ، ص: ١١٥ .

⁽۱) يوسف إليان سركيس: معجم المطبوعات العربية والمعربة ، مكتبة الثقافــة الدينيـة ، القــاهرة ، (۱) يوسف إليان سركيس (بدون تاريخ) . حــ ۱ ،ص: ۱۲۰۱.

⁽٢) الدومييلي : العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي، ترجمة : د. محمد يوسف موسى، عبد الحليم النحار، دار القلم، القاهرة ، ١٩٦٢م ، ص : ٣٠٣.

لايمكن للرياضي الاستغناء عنها في براهينه ، والتي يجب إضافتها إلى المصادرات التي أتى بها إقليدس في بداية الكتاب .

ومن أهم هذه المصادرات في نظر الطوسى ، المصادرة الخامسة الخاصة بالتوازى ؛ وقد تعرض لهذه المصادرة بصورة دقيقة تنم عن فهمه الدقيق الأصول هذا العلم(۱).

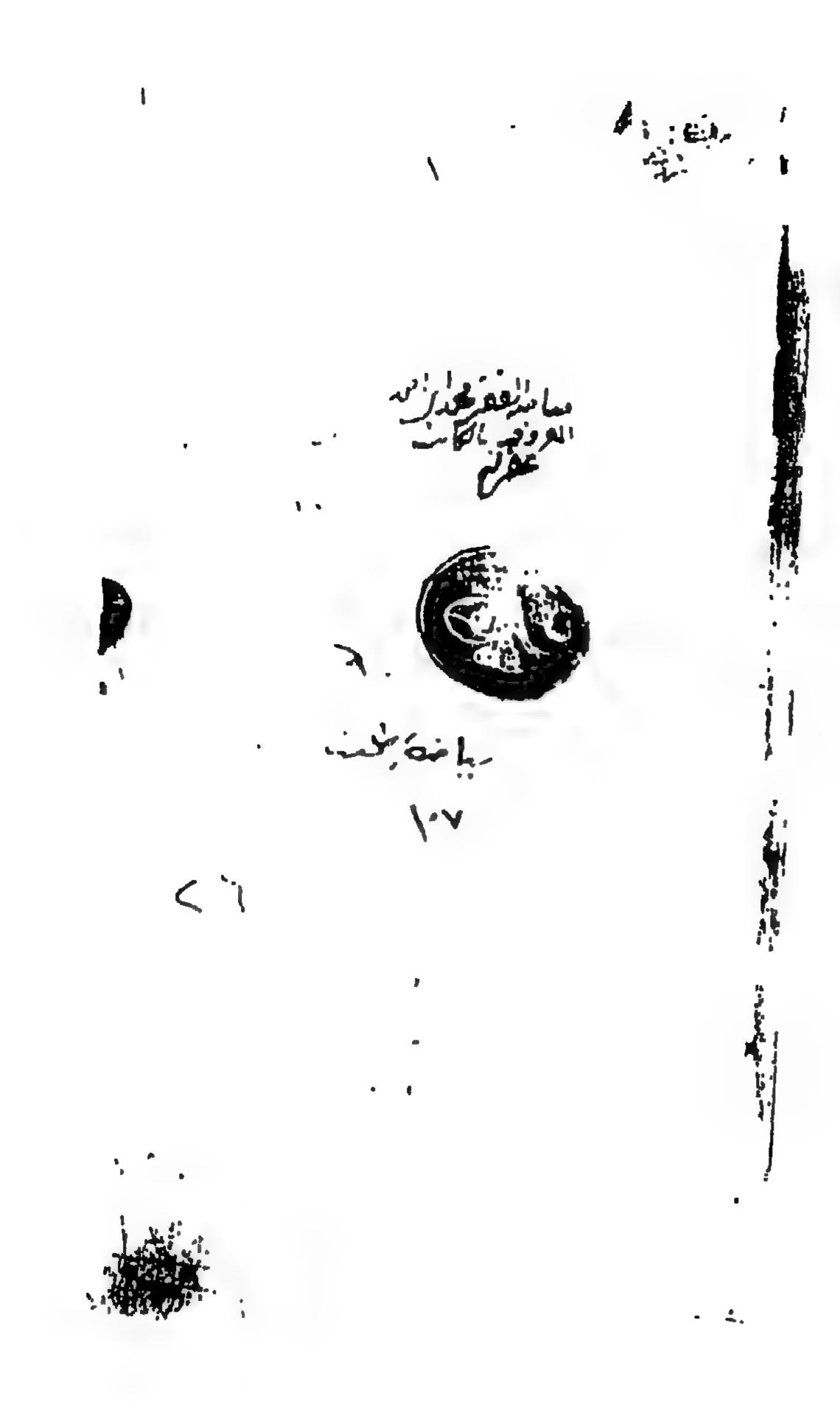
(١) راجع موقف الطوسي من هذه المصادرة فيما يلي :

⁻ إقليدس: أصول الهندسة ، ص: ٣١ - ١١١.

⁻ سعيدان : هندسة إقليدس ، ص : ٢٥-٧٧ .

⁻ موريس شربل: الرياضيات في الحضارة الإسلامية، حروس بـرس، الطبعـة الأولى ، طرابلس- لبنان- ١٩٨٨م، ص: ١٨٢.

⁻ د. على عبد الله الدفاع: العلوم البحته في الحضارة العربية الإسلامية، مؤسسة الرسالة ، الطبعة الرابعة ، بيروت ، ١٩٨٧م، ص: ٢٣٧-٢٥٠.



مخطوط دار الكتب المصرية برقم ۱۰۷ رياضة ــ طلعت (ميكروفيلم ۱۲۳۹) الورقة الأولى من المخطوط

مان الرعم الرحم المعم وت ولنوالهام أعجدت الرئ شدالا شلآ والبدلانية وعده حان الأبات ومده طاو بعلسا، وصلوانه طائروا للاصفيا وبعاما وعدة وعرا المعطى البنا إوران راعواله (ايجيا المنسول العلير المهوري ويجار عرف استعى ويستعاصره اسمعاء على واضطله عالموح ما استارنه مرحند اهراها العالوا منبطته المعتى وأفرزوان مراجلالا الطاسعني تعاج وماستعرا لمرندهد اله الاساده ك ذكراوا مداوال ما مكال واناما معلى والاعلى الدائد حسنى عليد لفتى . أولين الان بهما على خدعمره مفالم والمستمري فوه سي ادبها والهاند وسأول مكلافي اعلاج وراده عشره اسكالي سيزياب وفي بعض المواضم والمعرس الصامنه العناف والما و لمسعلال الم المعالاك بكر ولناس و مالسواد للي ج اداكان محالفالم منه بدران بعد والانمون كلاا فلحد واب سرع ده شكل وهوشكل مه و فرج سالها ده شعد وها برار صرود واصول عرص عد وعلوم متعاوف بحناج الها فيهان الإنكال م و النبط كالإوراد سي عروات الراضاع للططول علاعض والمحطلنطه والمستقيم مند هوالذك عور وصد علل نعابلاي نقط موصطيد بعضها لبعضي السطاوالبسط مال طوافع من نفط وسي كلط والمسوى حوالرك

الصفحة الأولى من المخطوط

العدد لطالح بمرونسه تهدالي والمول الكروال م كنسد فطردة الخاطر وكلم ملذ اعني سدة لي على كبند رواليه اطول مرع اواصرت ولكال المحط الموان وهو ندات ونامد فهاس ور - طبئ والداوي مناسكا نع اللفارد ول والكويا عكد قد وراوع الصالطي ليوبط كي اعرا إلى المعدم المان فيوكم كرة ور عرام المركزة و المركزة والمرام والمرام والمرمالة والمرامة مها مكاكنران واعداد ما ميكره مع والدوالة مكا شيهار وللورنيس درُ واعدا ما الكر واعدم كنب سروال در ملذا عوليد سرو الت العاليد و أحوال و مروعا عوالعد كم مواعداً والحال الهائ علم منه أسد لنرنوا ورعة م الكروة م الموها عم وندهد مرسكون كرو آندال ووق النب مدة الطاهوا فعوس و وعما الملك الى و دهند مدة المحدولية المن ما والما والمسه مد المرط كنس مدوال ع و كر رب ركم الم الحراق مع كنسد تنالمام واقتصرت وكمة وكالمان ف كروة ع الحارة آردنن وطرا الحام واطرل ف ونعمد الندم المار مطهرا كلعها ذريب كروات المكروم انسه مدة المع نا غرا مني ب نطرت و العطور كم صله و دارما ا دوماه . فهذا كاصوس

الصفحة الأخيرة من المخطوط

٢ ـ تحرير المعطيات في الهندسة (١) :

ترجم هذا الكتاب إسحاق بن حنين وأصلحه ثابت بن قرة وحرره الطوسى، وهمو خمسة وتسعون شكلاً ، أوله : "..تحرير كتاب المعطيات لإقليدس ترجمه إسحق وأصلحه ثابت ، خمسة وتسعون شكلاً ...صدر الكتاب : السطوح والخطوط والزوايا .."(۱) .

و توجد من هذا الكتاب النسخ الخطية الآتية:

- _ نسخة في مكتبة سبهسالار بطهران(١) .
- _ نسخة بدار الكتب المصرية برقم ٣ ، ضمن مجموعة برقم ٢٠٤ رياضة(١) .
- ــ نسخة بدار الكتب المصرية برقم ٧ ، ضمن مجموعة برقــم ٤٠ تمـت كتابتهــا ني ١٧ جمادي الآخرة سنة ١٤٦هـ(٠٠)

وقد طبع هذا الكتاب بدائرة المعارف العثمانية ، بحيـدر آبـاد الدكـن طبعتـه الأولى . الأولى .

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدى في هذا الكتاب ،فهو يظهر واضحاً من خلال مايلي:

أ ــ يرى الطوسي أن الشكل رقم (٦٣) يه خبطاً واضحاً ، بالإضافة إلى أن

⁽١) ينسب كل من حاجي خليفة والكتبي هذا الكتاب للطوسي ، راجع في هذا مايلي :

ـ حاجي خليفة : كشف الظنون ، ص : ١٤٦٠ .

ــ الکتبی : فوات الوفیات ، تحقیق : د. إحسان عباس ، دار صادر ، بیروت ، ۱۹۷۶م . حـ۳ ، ص: ۲٤۸ .

⁽٢) فهرس المخطوطات العلمية ، حد٢ ، ص: ٨٠٧ .

⁽٣) العزاوى: تاريخ علم الفلك ، ص: ٧٧.

⁽٤) فهرس المخطوطات العلمية ، حــ ١ ، ص: ٢٥٣ .

^(°) المرجع السابق ، حـ ١ ، ص : ٢٥٣ .

الحكم الذي انتهى إليه إقليدس فيه مذكور في الشكل رقم (٦٢)١١).

ب _ يحاول إقليدس في الشكل رقم (٧٩) إثبات أن: "كل مثلث تكون زواية منه معلومة ونسبة سطح أحد ضلعيها في الآخر إلى مربع وترها معلومة ، فهو معلوم الصورة "(٢).

وهنا يعترض الطوسى على البرهان الذى أورده إقليدس لبيان هذا الشكل، لأنه خاص بالصورة التى تكون فيها الزاوية المعلومة فى المثلث حادة، والمنطوق عام. ولذلك يرى الطوسى ضرورة استخدام الطريقة التحليلية والطريقة التركيبية معاً، بحيث نجعل البرهان عاماً يشمل الزاوية المنفرجة أيضاً (٢)

حــ بينت إقليدس في الشكل رقم (٨١) أنه "إذا كانت أربعة خطوط متناسبة، فنسبة الثالث إلى خط نسبته إلى الرابع معلومة "(١).

وهنا أيضاً يرى الطوسى أن المنطوق الذى يورده إقليدس لايتطابق مع ما يحاول إثباته ، ومن ثم، يرى ضرورة تعديل هذا المنطوق على النحو التالى : "فنسبة الأول إلى خط نسبته إلى الثانى معلومة ، كنسبة الثالث إلى خط نسبته إلى الثانى معلومة ، كنسبة الثالث إلى خط نسبته إلى الرابع تلك النسبة "(٥) . وبذلك يمكن أن يتطابق منطوق القضية مع البرهان الذى يثبتها .

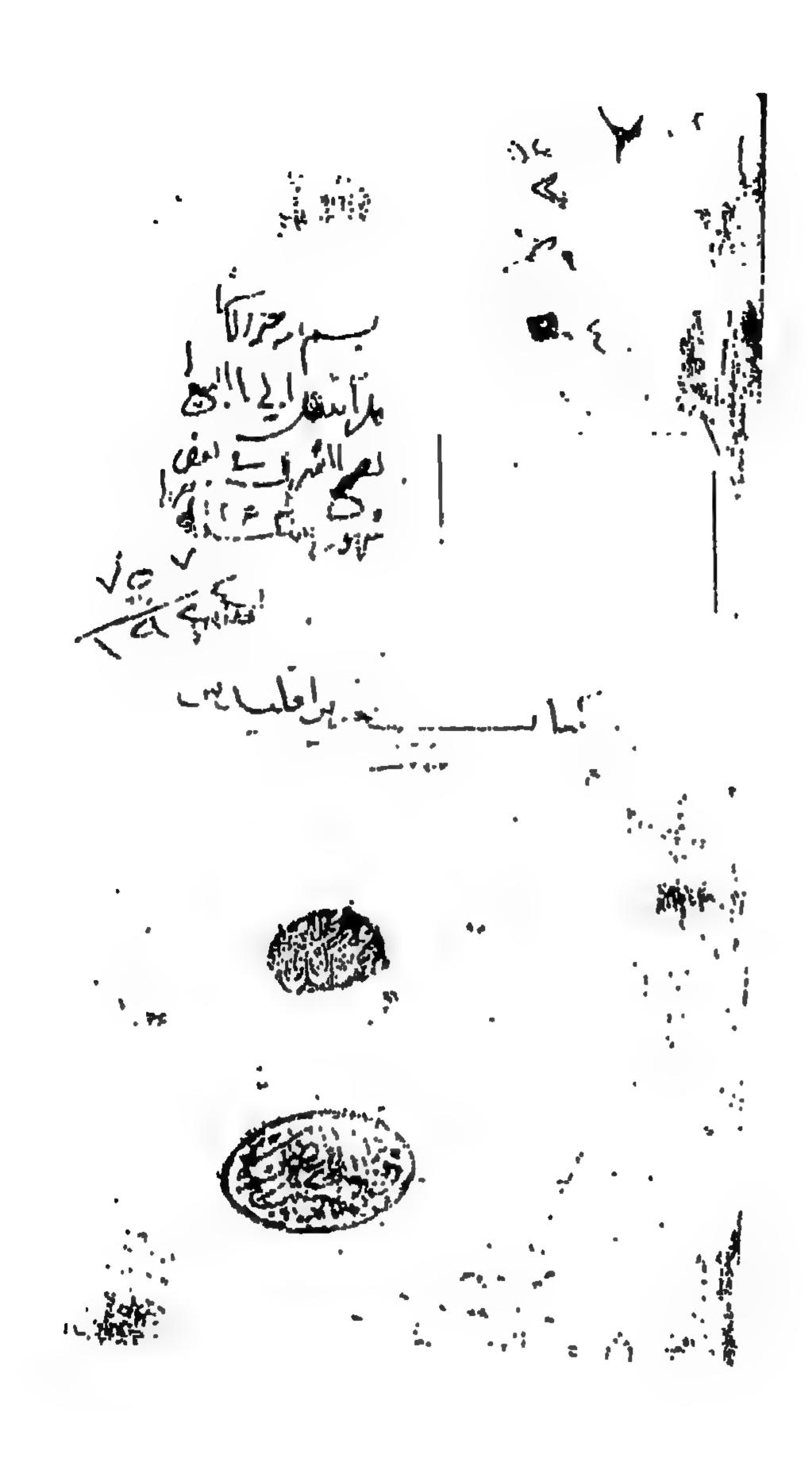
⁽۱) إقليدس: المعطيات في الهندسة ، تحرير: نصير الدين الطوسي ، دائرة المعارف العثمانية ، الطبعة الأولى ، حيدر آباد الدكن ، ١٣٥٨هـ (ضمن رسائل الطوسي) حـ١ ، ص: ٢٧ ، ٢٧

⁽٢) المرجع السابق ، ص: ٣٦ .

⁽٣) المرجع السابق، الصفحة نفسها.

⁽٤) المرجع السابق ، ص: ٣٧ .

^(°) المرجع السابق ، الصفحة نفسها .



مخطوط دار الكتب المصرية برقم (٣) ضمن مجموعة برقم ٤ · ٧رياضة (ميكروفيلم رقم ١٩ ٥ ١٩) الورقة الأولى من المخطوط

الصفحة الأولى من المخطوط

والحطالي مرومواري لاءموه ومورا معطير ومطاءما 2 الدواليد والصورة اوائ الرو المرصوف

الصفحة الأخيرة من المخطوط

٣ ... تحرير كتاب المناظر لإقليدس(١):

أوله: "العين تحدث باستمداد من الأجرام النيرة في الجسم الشفاف المتوسط بينها وبين المبصرات، كالهواء وما شاكله شعاعاً، كما تحدثه الأجرام النيرة وحدها بعينه، ويكون ذلك الشعاع كأنه منبعث من العين.."(٢)

و توجد من هذا الكتاب بدار الكتب المصرية النسخ الآتية : ١٦)

- _ نسخة برقم ١ ، ضمن مجموعة برقم ٤ ، ٧ رياضة .
- _ نسخة برقم ٣ ، ضمن مجموعة برقم ٨٩٧ رياضة .كتبت سنة ٩٠٠هـ .
- _ نسخة برقم ٦ ، ضمن مجموعة برقم ٠ ٤ مصطفى فاضل ــ رياضـــة ، كتبت في ٦ رجب سنة ١١٤٦ هـ .
- ۔ نسخة برقم ٥ ، ضمن مجموعة برقم ١٠٢ طلعت ــ رياضة ، كتبت سنة ، ١٠٠ هـ بخط فارسي. ا

وقد قام الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش بتحقيق مخطوط (تحرير المناظر لإقليدس للطوسي) ، وقد قال : " و لم يلتفت الأوربيون لمؤلفات الطوسسي

⁽١) ينسب كل من الكتبي والزركلي والعزاوي هذا الكتاب إلى الطوسي ، راجع في هذا مايلي :

ــ الكتبى : فوات الوفيات ، حــ ، ص: ٢٤٨ .

_ الزركلي: الأعلام، حـ٧، ص: ٢٥٨.

_ العزاوى: تاريخ علم الفلك ، ص: ٥٨ .

⁽۲) إقليدس: المناظر، تحرير: نصير الدين الطوسى، مخطوط دار الكتب المصرية، رقم (۱)، ضمن مجموعة برقم ۲۰۶ رياضة، (ميكروفيلم رقم ۳۱۵۱۹)، ص: ۲ أ.

⁽٣) فهرس المخطوطات العلمية ، جـ١ ، ص : ٢٥٢ ، ٢٥٨ ، ٤٤٠ ، ٣٣٠ .

عندما وحدوا لأول وهلة أن شروحه ومخطوطاته لم تأت بجديد عما ألفوه مـــن علوم ابن سينا وابن الهيثم "(١).

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدى في هذا الكتاب ، فهـ و يظهـ واضحاً من خلال مايلي :

أ ــ يرى الطوسى أن المصادرات التى أتى بها إقليدس فى هذا الكتاب غير كافية، ولذلك فهو يستكمل بعضها بأن يقول:

" ولما ينبغى أن يسلم قولنا إذا اختلفت جهات الشعاعات علوا وسفلا ويمينا ويساراً ، رؤبت المبصرات مختلفة الجهات بحسب ذلك . وما يقع عليه الشعاع أكثر فهو أصدق رؤية لما يقع عليه الشعاع أقل ؛ وما يقع عليه فهو أصدق رؤية لما حوله ، سهم المخروط الشعاعى فهو أصدق رؤية لما حوله ، لكون الشعاع الواقع عليه أكثر وأشد تراكماً ؛ وما هو أقرب منه أصدق لما هو أبعد . ولذلك يقلب الناظر سهم المخروط نحو ما يقصد رؤيته أو يريد أن يحققه _ إذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمرآة ، حدثت هناك زاويتان متساويتان تسمى إحداهما زاوية الشعاع ، والأخرى زاوية الانعطاف "(٢)

ب ــ يستخدم الطوسى قريحته فى بيان العيسوب التى وقع فيها إقليدس، ومنها "

⁽١) مجلة العربي ، العدد ٣٣٠ ، سنة ١٩٨٦م . ص: ٣٨ .

⁽٢) إقليدس: المناظر، تحرير: نصير الدين الطوسى، دائرة المعارف العثمانية، الطبعة الأولى، حيدر آباد الدكن، ١٣٨٥هـ. (ضمن رسائل الطوسى)، حد ١، ص: ٣.

⁽٣) انظر: المرجع السابق، ص: ٣، ٤، ٢، ٧.

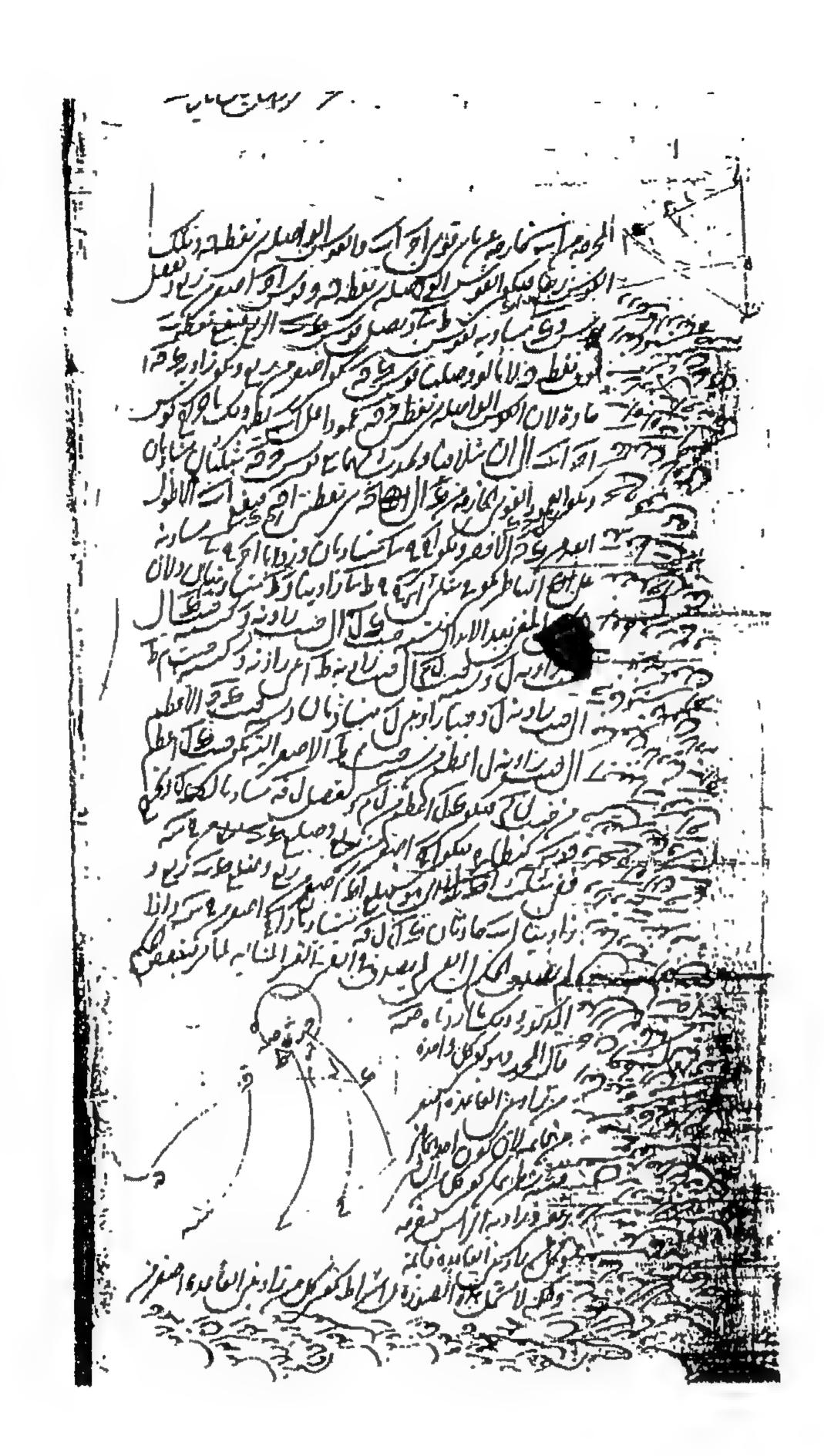
(۱) يرى إقليدس في الشكل الثالث ، أن "كل مبصر فله غايـة من البعـد إذا جاوزها لم يبصر".

يعلق الطوسى على هذا المنطوق ، قائلاً: "ليست العلة ماذكر ، إنما العلة فيه تضييق زاوية الإبصار إلى أن يصير ضلعا الشعاع عند البصر كالمتحدين ، ويصير المبصر في غاية الصغر عند المبصر كالمنعدم ".

(٢) يثبت إقليدس في الشكل العاشر ، أن " الأشكال القائمة الزوايا ترى عن (٢) بعيد مستديرة ".

ويعلق الطوسى أيضاً على هذا المنطوق ، قائلاً : "ليس ذلك لعلة ، إنما العلة أن أوتار الزوايا تكون أصغر من أقطار الشكل ؛ وما يكون أصغر فهو يفوت عن البصر على بعد أقل مما يكون أعظم. فإذا كان البعد بحيث تفوت عنه مقادير الزوايا ولايفوت قطر الشكل ، يرى الشكل غير ذى زوايا ".

مخطوط دار الكتب المصرية برقم (۱) ضمن مجموعة برقم ٤،٧ رياضة (ميكروفيلم رقم ٩١٥١٩) االصفحة الأولى من المخطوط



الطنفةجة الأخيرة من المخطوط

٤ ـ تحرير ظاهرات الفلك : ١١)

وهو ثلاثة وعشرون شكلاً وفى بعض النسخ خمسة وعشرون شكلاً .. يقول الطوسى : "لم يقع إلى من الكتاب غير نسخة فى غاية السقم ، أكثرها من التصحيف والتحريف ، ...وحررت ماتراءى لى من الكتاب على ماتصورته ... "(۲)

وتوجد من هذا الكتاب النسخ الخطية الآتية:

ــ نسخة في معهد المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقم ٢٢ فلك ، بخط عبد الكافى بن عبد المجيد بن عبيد الله ، سنة ٢٧٦ هـ .

_ نسخة في مكتبة برلين .

_ نسخة في دار الكتب المصرية برقم (٣٠) ، ضمن مجموعة برقم (١٤) مصطفى فاضل _ رياضة ، كتبت سنة ١١٤٦ هـ.

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدي في هذا الكتاب (٣) ، فهو يظهر واضحاً فيما يلي :

أ _ يحاول إقليدس في بداية الكتاب إثبات كرية السماء والعالم ، لأن الثوابت تطلع دائماً من مواضع بأعينها وتغرب في مواضع بأعيانها ، وما يطلع منها معا أو يغرب معا ، فهي أبدا كذلك . ولأن أبعاد ما بينها ثابتة في جميع أوقات انتقالها من المشرق إلى المغرب . وقد استعان إقليدس في ذلك . مما أورده في كتاب المناظر ، من أن ذلك إنما يكون كذلك . مما يتحرك على

⁽١) ينسب كل من الكتبي والزركلي هذا الكتاب للطوسي ، انظر في هذا مايلي :

ــ الكتبى: فوات الوفيات ، جـ ٣ ، ص : ٢٤٨ .

_ الزركلي: الأعلام، حـ٧، ص: ٢٥٨.

⁽٢) إقليدس: ظاهرات الفلك، ص: ١٢٠ أ.

⁽٣) انظر تحقيقنا لهذا الكتاب فيما يلي .

محیط دائرة حول البصر فقط ، یجب أن تكون حركة الثوابت حركة واحدة دوریة والبصر متساوی البعد فی جمیع قسیها(۱) .

وهنا يرى الطوسى أن تلك الأقدار في البصر إنما بقيت بحالها من انتقال المبصرات على أحد وجهين ، أحدهما : أن يكون البصر والمبصر جميعاً على محيط دائرة ، وهو ما لايمكن تطبيقه هنا لكون المبصر ظاهراً تارة وغائباً أخرى . والثانى : أن يكون المبصر على المحيط والبصر على المركز، وهو ما يمكن تطبيقه على فكرة إقليدس . ومن ثم ، يعترض الطوسى على مايقدمه إقليدس لإثبات كرية السماء ، ويورد برهاناً يراه مناسباً لذلك(٢) .

ب _ يتناول الطوسى أشكال الكتاب بالنقد والتمحيص للوصول بها إلى صورة دقيقة ، كما يلي :

(۱) يرى الطوسى أن إقليدس فى الشكل (يد) والشكل (يه) لم يستطع إثبات تساوى القسى الخريفية و لامغارب القسى الربيعية . ومن ثم ، يرجع الطوسى فى بيان ذلك إلى سائر المؤلفات التى تنتمى إلى هذا العلم ، خاصةً ما يورده مانالاوس فى كتابه " الأشكال الكرية "(۲)

(۲) أما الشكل (يو) فإن الطوسى يشير في تعليقه عليه ، إلى أن النيريزى في شرح هذا الكتاب قد ذكر حكماً آخر في هذا الموضوع . وعلى الرغم من ذلك فإن الطوسى يرى أن النيريزى لم يزد في برهانه إلا على إعادة منطوق الشكل عند إقليدس(٤) .

⁽۱) المرجع السابق، (طبعة حيدر آباد الدكن سنة ١٣٥٨ هـ، ضمن رسائل الطوسسي)، ص: ٣٠٢ . ٣٠٢

⁽٢) انظر المرجع السابق ، ص: ٣-٣ .

⁽٣) انظر المرجع السابق ، ص: ٢٠-٢٤ .

۲۷ – ۲٤ : ص : ۲۲ – ۲۲ .

(٣) يعلق الطوسى على الشكل (يح) قائلاً: " في هذا الكلام مواضع نظر وذلك أن الدعوى الأولى هو ما اورده ـ يعنى إقليدس ـ فى الشكل (٢٦) بعينه من غير تفاوت. والدعوى الثانية هو ماذكره النيريزى فى آخر هذا الشكل ولم يبينه ". ثم يعرض الطوسى لبرهان النيريزى بعد تعديلات وإضافات أدخلها على هذا البرهان (١).

وهكذا أعمل الطوسى تفكيره النقدى مستعيناً بحدسه العقلى ، أو تمثله وتصوره للتراث العلمى عند إقليدس فى كل المؤلفات التى حررها . كما استطاع تحليل كل النظريات والأفكار العلمية التى تحتوى عليها هذه المؤلفات؛ فجرجت من بين يديه وظهرت للناس فى صورة علمية دقيقة حداً .

ثالثاً: أهمية منهج التحرير النقدى:

كانت دراستنا الأساسية في هذا الجزء إنما تهدف في صورتها التي تمثلناها لها ، تخضع لفكرة واحدة ، هي فكرة بيان الأسس المنهجية التي اعتمدها الطوسي في تحرير التراث العلمي اليوناني، هذا من ناحية. ومن ناحية أخرى، تطبيق هذا المنهج على مؤلفات إقليدس ، كنموذج للتراث العلمي اليوناني.

ولهذا سيطرت هذه الفكرة على هذا البحث سيطرة تامة ؛ فلأول مرة يدرس " منهج التحرير النقدى " عند الطوسى دراسة تطبيقية علمية تهدف ، أولاً : إلى إبراز الأفكار والنظريات التي عالجها بصورة علمية دقيقة ؛ وثانياً : إلى إبراز الأفكار والنظريات التي عالجها بصورة علمية دقيقة ؛ وثانياً : إلى بيان أهمية هذا المنهج بوصفه ضرورة حضارية فين ضرورات التقدم العلمي.

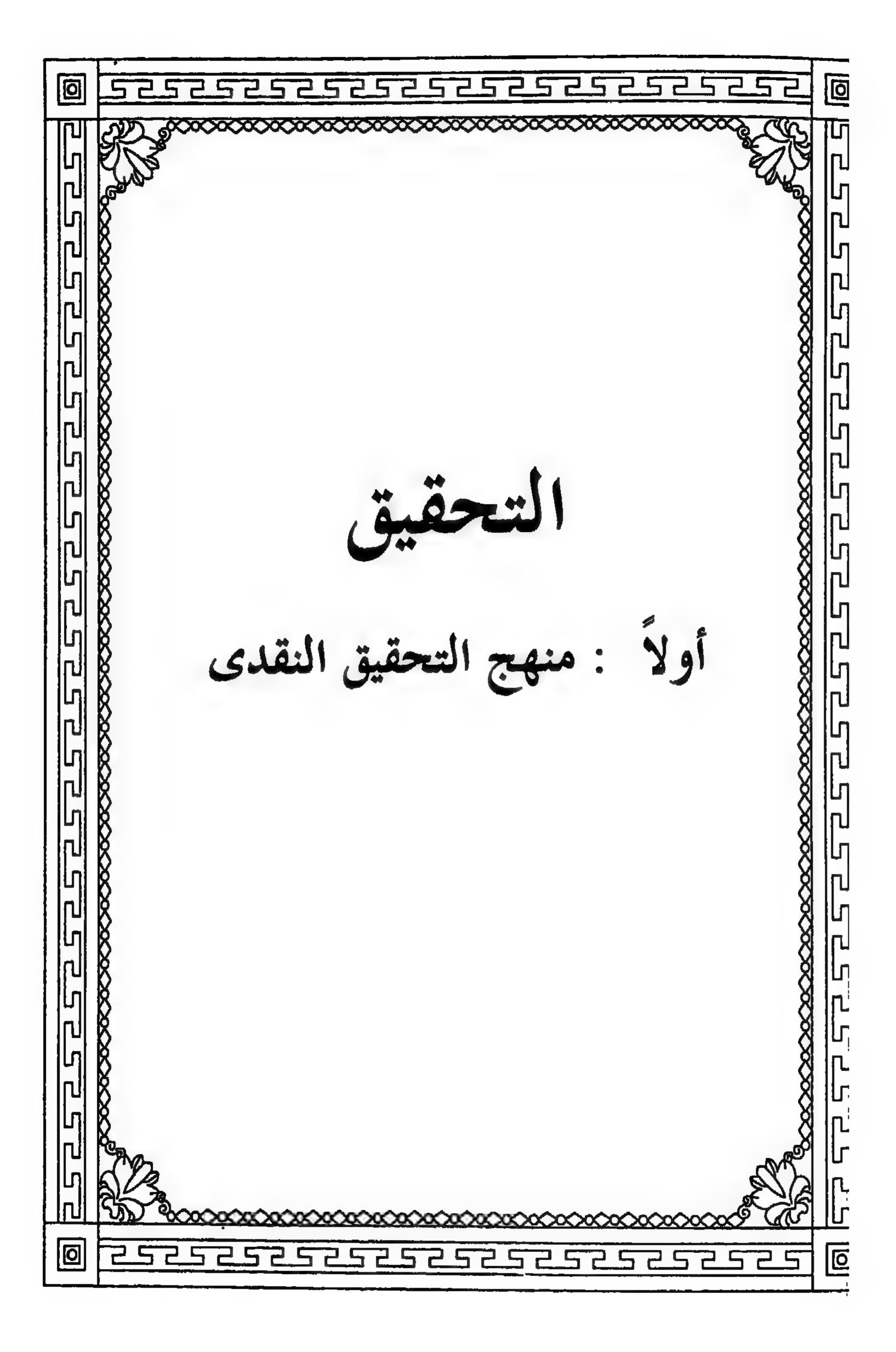
⁽١) انظر المرجع السابق ، ص: ٢٨ ـ ٣٠ .

وقد أيدنا ذلك بتطبيق هذا المنهج على نصوص أو مؤلفات إقليدس ؛ ورجحنا من خلال هذه التحريرات أن الطوسى استطاع إحياء هذه المؤلفات فى العالم الإسلامي وحفظها للعالم الأوروبي .

وقد انتهينا في ضوء تتبعنا لتطبيقات منهج التحرير ، إلى أن الطوسى قد استطاع حل مشكلة التوازى كما جاءت في كتاب الأصول لإقليدس . وقد مثل هذا الحل خطوة أولى لظهور الهندسات اللاإقليدية فيما بعد . وما نظن إلا أن مقدرة الطوسى على حل مشكلة التوازى هنا ، جاءت نتيجة طبيعية لتطبيق منهج التحرير .

وهكذا أسهم الطوسى إسهاماً عظيماً في إحياء النزاث العلمي الإقليدي وتقويمه بتسجيله تسجيلاً دقيقاً ، والكشف عما اضطرب فيه من نصوص ، وما اختلط فيه بين الشروح والتعليقات وبين المان الأصلى . فه و بحق قد أعاد للوجود هذه المؤلفات بصورة علمية دقيقة .

والخيراً ، لسنا في حاجة هنا ، إلى إعادة القول في أهمية " منهج التحرير " والضرورة العلمية التي كانت تدفعنا لبحثه . فإن ذلك أمر واضح للعيان ، ولايحتاج إلى مزيد من القول . ويكفينا أن " منهج التحرير " يعد منهجاً إسلامياً بحتاً ، يستحق منا بذل الجهد في معرفة خصائصه وسماته ، والتنويه بأهمية دراسته في الفكر الإسلامي المعاصر .



كانت خطوتنا الأولى هي استقصاء النسخ الخطية لنص "الظّهوات!، والبحث عن أكبر عدد من هذه النسخ، لدراستها واختيار الأفضل من بينها للمقابلة واستخراج النص المحقق.

ولقد حصلنا في أثناء البحث على نسختين خطيتين لنص "الظّاهرات"، بالإضافة إلى طبعة حيدر آباد الدكن بالهند. وقد كانت هذه النسخ كافية تماماً للهدف الذي توخيناه. وسوف نتحدث بالتفصيل عنز هناه النسخ التى تمت بينها المقابلة فيعال يلى:

وصف نسخ التحقيق:

(١) مخطوطة (ع):

وهى النسخة المحفوظة في مكتبة أحمد الثالث بمعهد المخطوطات. اللهربية اللهربية اللهربية اللهربية وقد المتعلق الله المراع (٢٦ أ إلى ١٢٦ أ). وقد كتبت هذه النسخة بقلم أسود خفيف؛ وحالتها جيدة.

وتقع هذه النسخة في سبع ورقات (الورقة صفحتان)، وقلم النسخ عادى، ومسطرة الصفحة الواحده (۲۷) سطريًا تقريبًا، السطر حوالي (۲۰) كلمة وأوراق المخطوط مرقمة؛ وقد كتب الناسخ حروف الأشكال الرئيسية بقلم مختلف وبحبر أحمر خفيف .

وتحتوى هذه النسخة على كل الرسومات التوضيحية التي استعان بها المؤلف في بيان براهينه الفلكية، وهي بحالة حيدة.

وفى الصفحة الأخيرة من المخطوطة، كتب الناسخ اسمه: (عبد الكافى بن عبد المحلوطة) عبد الجيد عبيد الله)، وتاريخ النسخ: (في صفر سنة ست وسبعين وستمائة)؛ (انظر الصورة).

(٢) مخطوطة (د):

وهى النسخة المحفوظة فى مكتبة دار الكتب المصرية، تحت رقم ٣٠ ضمن مجموعة برقم ١٤ مصطفى فاضل ــ رياضة . وقد كتبت هــذه النسخة ــ فى سنة ١١٤٦هــ بقلم سميك أسود ؛ وحالتها حيدة .

وأوراق المخطوطة غير مرقمة ، وقلم النسخ عادى ؛ وقد كتب الناسخ العناوين الرئيسية بقلم مختلف وبحبر أحمر خفيف .

وعلى الرغم من وضوح هذه النسخة إلا أنها ناقصة ، فهى تقع فى ورقتين (الورقة صفحتان) ، ومسطرة الصفحة الواحدة حوالى (٣١) سطراً تقريباً ، السطر حوالى (١٢) كلمة.

(٣) مخطوطة (ج) :

وهى النسخة المطبوعة في حيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٥٨ هجرية، ضمن رسائل الطوسى (الجزء الأول). وقد طبعت هذه النسخة طبع حجر، وهي مليئة بالأخطاء وتخلو تماماً من التحقيق العلمي الدقيق، ولكن حالتها جيدة.

وتحتوى هذه النسخة على كل الرسومات التوضيحية التى استعان بها المؤلف في بيان براهينه المختلفة، وجميع هذه الرسومات بحالة حيدة.

وقد اعتمدت دائرة المعارف العثمانية بالهند في طبع هذه الرسالة على نسختين من مكتبة رامفور بالهند للمقابلة بينهما واستخراج النص المطبوع. وقد أشير في الصفحة الأخير لهذه الرسالة إلى اسم الناسخ: (والكتاب مقبول بن

أصيل الفير شهرى من كتبه في مدينة تبريز حماها الله تعالى من نسخة الأصل)؛ وإلى تاريخ النسخ: (يوم الثلاثاء الثاني من رمضان سنة تسع وسبعمائة).

المقابلة بين النسخ:

لاستخراج نص " الظّاهرات " محققاً ، أجرينا مقابلة بين نسخ التحقيق التي وصفناها آنفاً . والمقابلة عمل لابد وأن يكون بعد فهم النص، حتى نتلافى ما يمكن أن يقع فيه النساخ من أخطاء .

ومنهج المقابلة هنا يقوم على اعتبار النسخ الثلاث على درجة واحدة من الأهمية ؛ ولذلك لم نعمد إلى نسخة منها ونجعلها أساساً نُصْلِحُ من خلاله الأخطاء الواردة فيه بالاستعانة بالنسختين الأخريين، وإنما كانت غايتنا استخراج النص المحقق من النسخ الشلاث التي اشرنا إليها من قبل؛ نظراً لعدم وحود (المخطوطة الأم).

ولعله من المفيد هنا أن نستعرض بإيجاز بعيض الخطوات الأخرى التى قمنا بها فى أثناء تحقيق "الظاهرات" ، وهى فى جملتها لاتخرج عما هو متبع فى التحقيق العلمى الصحيح عموماً؛ ويمكن لنا أن نلخص هذه الخطوات فيما يلى:

- ١ ــ القيام بعمل فواصل ونقط بين العبارات حتى تسهل القراءة، واستبدال الهمزة بالياء كما هو متبع فى قواعد الإملاء الآن، نظراً لأن النساخ فى أغلب المواضع كانوا يكتبون الهمزة (ياءً) كما كان متبعاً فى عصرهم .
- ٢ ــ إصلاح الخلل الذي وقع فيه النساخ فيما يتعلق بالرسومات التوضيحية للأشكال أو البراهين الهندسية، وما عدا ذلك فقد اثبتناه كما هو في النسخ الثلاثة.

- ٣ ــ القيام بعمل الهوامش ، وهي تحتوى على نوعين من الإشارات ، الأولى وهي الأرقام ، وتشير إلى اختلاف نسخ التحقيق؛ والثانية هي الشكل (*)، ويشير إلى تعليقاتنا على بعض المواضع، وإلى التعريف ببعض المصطلحات الفلكية الواردة بالنص، بالإضافة إلى ترجمة الأعلام الواردة بالنص أيضاً.
- ٤٠ حمل فهارس للمصطلحات ، والأعلام ، والبلدان، والكتب الواردة فـــى
 النص المحقق .

نماذج المخطوطات:

على الصفحات التالية ، نقدم صوراً من المخطوطات التى اعتمدنا عليها فى التحقيق ، حتى يمكن من خلالها تكوين فكرة صحيحة عن نسخ التحقيق. ثم أردفنا ذلك بالرموز المستعملة فى التحقيق، حتى يسهل ذلك الرجوع إليها والتعرف على هذه الرموز فى هامش الصفحات .

كاريام الفالطال الدسان المسائع عدام والفالقال المن المناه المعدر الله عدر الله عن المناه المن المناه الم والمرائدة المرائدة المحدياليان في المرائدة المحديدة المرائدة المرا المنظمة المان والمرابع المالية المان عن المالية المالي المراجعة ال د ، ١٠ ، ١٠ ، ١١ ، ١١ ، ١١ ، ١١ ، ١٠ ، ١٠ من المنابع من المنابع من المنابع الم المارية المراجة المراجة والمارية المراجة المراجة المراجة المراجة المراجة المراجة المراجة المراجة المراجة المراج المراجة المرا و الله المعالمة المنافعة المنا من الله والمرداء و المال وللونا أسانه وسر العل معامرة من المان أوساة فالمامت عبد الله والمان المالية ... ين ين الحدومة الماية م والماكون من لكانع ولما الواسطوا الزكراك المطالعة المالم المارة والمثلَّة المعالية والموادية والموادية والمعالمة والمعال ٠٠٠ إ وا ١٠٠ ه ١ و ١ و ١ و كه على و استرصناه عرف كانظب الكون المايود والحطب اعظم والسناد وما مايون المعتمل د من من بيد المعذ الما المن الدار المن الداري المن المن والراده شيها بروي الله عنا الكالما الله الله المن الدارية المرار والما يدون ورولية المراط والمراط والمراط والما المراط والمالي والمالي والمالي والمالي والمراط والمرط المديد إلى فرايده واللي إسلامليه الماناه ما المنجع إلى مستطع فالكلام ت وشوع في المعمودين يلوج ما تروي المستطعة الله المرابع والمرابع المنظم والمجمود المربع المان من المان المان المرابع المر الدال المراد والما والمرا والمرابط والم الاسطار الذاب في مرسد والمال وي السوروال المالية المناولة والمناولة والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية والمال الا ماداد، الما في المال والقب المال المالية والمال المالية والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية من ومن النبي والنال من النال من النال من النال من النالم المناع من الله والما من النبي النالم النبي ال ساندر منال والمالال الرابالالات والمالالات المالالات المالية والمالة والمالة والمالة والمالة والمالالات والمالالات

مخطوطة (ع) مخطوطة معهد المخطوطات العربية بالقاهرة مخطوطة معهد المخطوطات العربية بالقاهرة برقم ۲۲ فلك ، ضمن مجموعة (من ۱۲۲۰ إلى ۲۲۱) الصفحة الأولى

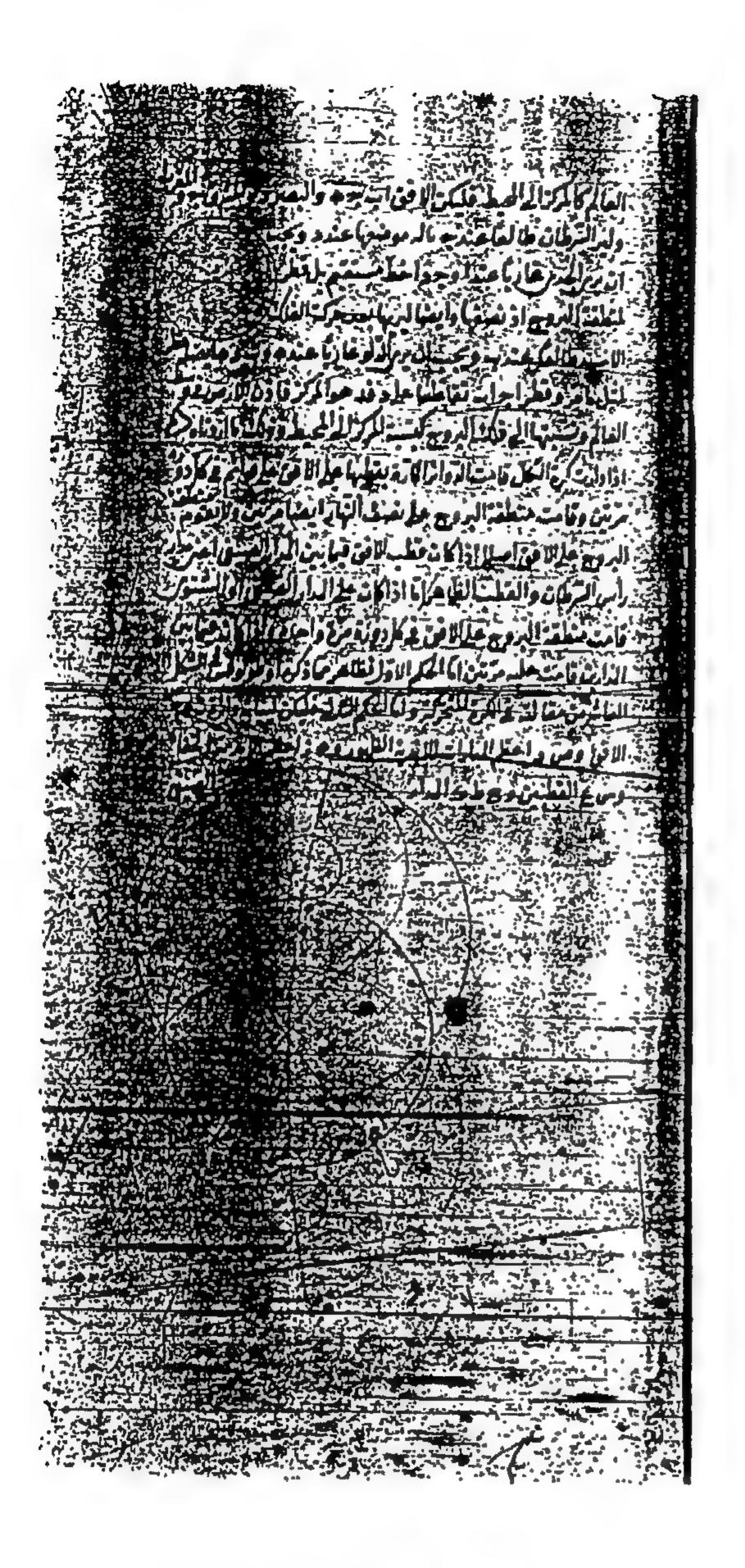
مديد عود الأسري وي المسالم وكدكت عندل وتالن الع التي التي الم اللم اللم حز をしましまりしまいといれていたがらいでしまいましまうこことできます。 و سدون والمعالمة المهاالدند المخل مان منول وين المراه المؤلف الماسط عالده المعالم المراسطة المراسطة المراد والمراسطة المراد والمراسطة المراسطة المر وروال والما والمعارم في في العالمة والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية و بالديان من أما لا الما يعد ما لل و ما لل و من الله و من الله المن و من الا عنوال و و ما و المناطقين المناطقين وإنون يتم وذكري مساوه مدا إليا فكونها مع والمائل وكومها البدارية من المرابعة والبرا والويام والما والانتهام و الوافي إليان أو الفائل الما و الما الله المرابعة المرابعة المرابعة - يه و يك من يد الله المراح المراحة والمان المراحة المان المرحة والمان المراحة المراحة المراحة المراحة المراحة و الدساء مراة الريد الديال الديال و الديد المدرية والمراكبة والمراكبة والمراكبة والمنافئ المراكبة والمنافئ المنافئة والمنافئة وا وَ إِن إِن إِلَا مُمَّالِدُولِ اللَّهِ إِلَّهُ إِلَّهُ إِلَّهُ إِلَّهُ إِلَّهُ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللّلَّ وَاللَّهُ وَاللّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ ولَّا لَّا مُلَّا لَا مُلَّا لَا مُلَّا لَا مُلَّا لَا مُلَّا مُواللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللّالِمُواللَّالِمُ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّالِمُواللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللّلَّالِمُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّالِمُ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّالَّالِمُ اللَّالُّولُ اللَّهُ وَاللَّلَّا لَا اللَّلَّا لَا اللَّالَّلَّا لَا لَّا لَا لَا لّ ا دريا وزي في مداكم ياد ود بالسواكريد مل العزال المراق عن المراق عن المراق الما والمراق المراق المرا م الهرب على وسدر من المعد المعد المعدالية عدالة في ترا المعدالية والمعدالية عدالة المعدالية المعدالية افرع فلا والغدايد مار و بي عالم المات المعروب والعرب و على المات المعرب

مخطوطة (ع) الصفحة الأخيرة من المخطوطة

مالند فسندوعترون شكالبقول عمروهذا كالتالم بقيال مناكا بسبر من وغام السف الرهام المعصف والريد عيث م كن و تونيانا مذالا بجبه تنبروش لمستهم بعناجتها فاكترث النفرفيها ومزرة وزارل من الكاب علوه مفهورة وأن لم ين معايفًا لكاب السب ولك وفي غيى أن اصلح مظلراد اعترت على من صحيح اديا والمنال ودوس الله الدالم بديها والماريون إعياناو في مؤلفه عيانه وه يصلع مها معا ويغرب معافي إلى الزعد ولات البعادة بها المنافيجيع وفات النقائب من منترق المالعرب ما يتين في كأب المناظران ذالك أن كون كرائك بما حرف مع محيط دائة حول مصر فكلريجه المكون فركة الؤاب حركة وحاجه وربا والبصر منساورين منجيع فسبها افول فدعت فالنافرات ذنك لافار في بعدا فا ينبت بحالها مع أنظال المصرات على أصد وجهين احديها ان كون لمصرو ليصر جريعا على يبط والرة ويسروك بمكن عهن كون البصرة والرة وعيب اخرم وانتائ الدكون المبصرعل كحبط واليصرعند أمرز فالداحكم ببد الوجه ففط وأعاران احدالنوات غيرمنوك بالوكالنات الاكونان الانكب الظاهرمن النفر الملسل كزنت والمالكونها عدا غدا منكن فالوجنا ونا يجدكوكها واغط مناسها فوصف وكبينات تنعش لضغررا إنفل عن موصف و بعدم من جميع فسق الدوار التي يخز لاعلمها بالق كوكر مناو عصب الكون حركة النوات على والرمنوان قد ماذاك الكالك اوالنعاف النوايث والمعللع ولابعزت كلون مراراتها فريد من العطب وفي أي سي ارمة الفرور واعظم فك الدارات الزم عاس الامل وملوها إله ناحت كواك بطلع ويغرب لات الافئ يقسم مداراتها فسين فاهرو فني والفاص معتب على فعلد مقادم المنتكون كواكها فوق الرمن اوتحما و فاك فالم الذرجور عليدد ورسال الشال بمكت وق الارض الومن الزرجوب

مخطوطة (د)

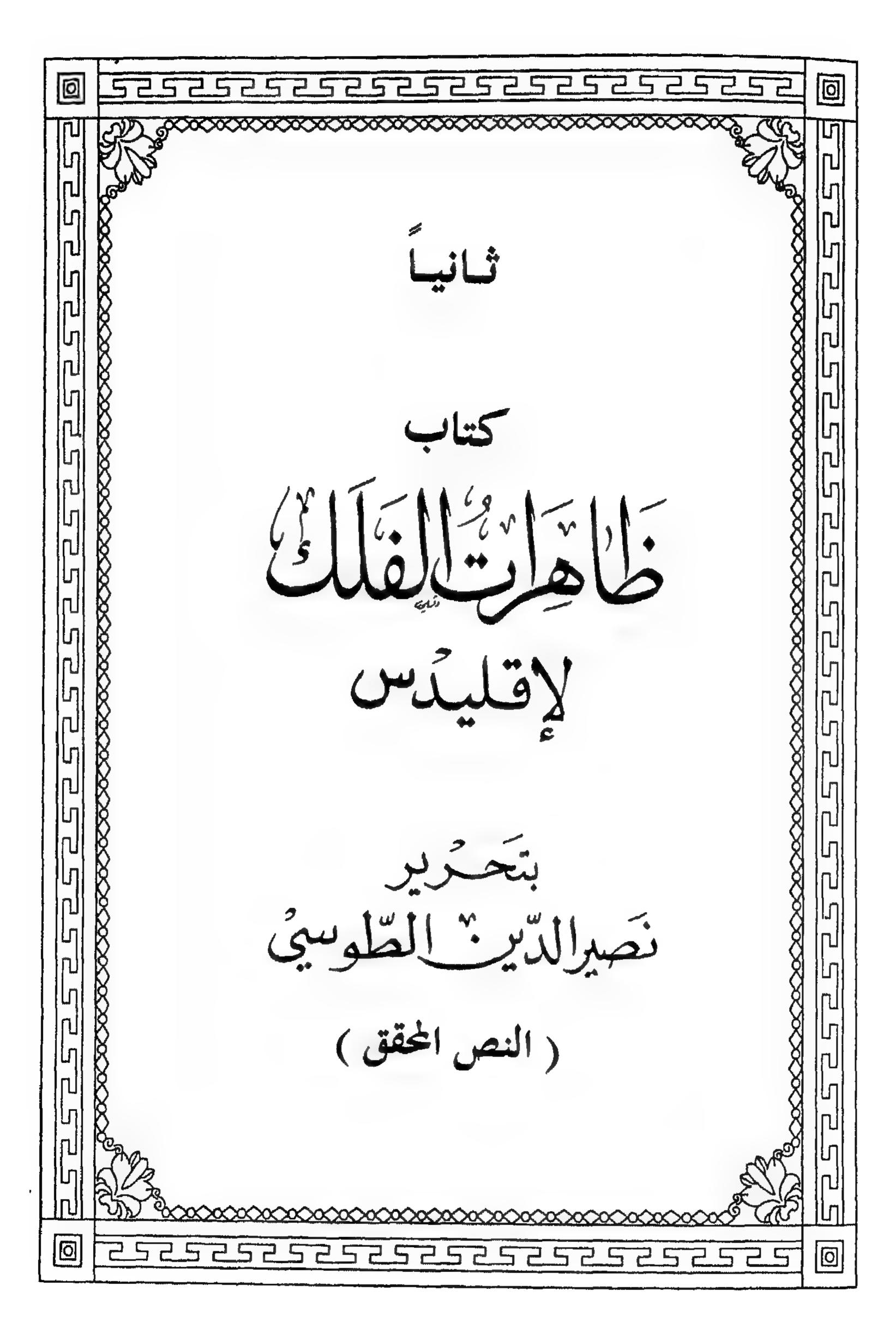
مخطوطة دار الكتب المصرية ، برقم ٣٠ ضمن مجموعة برقم ٢٤ مصطفى فاضل ــ رياضة الصفحة الأولى



مخطوطة (د) الصفحة الأخيرة من المخطوطة

رموز التحقيق

- (ع) : مخطوط معهد المخطوطات العربية بالقاهرة، برقم ٢٢ فلك.
- (د) : مخطوط دار الكتب المصرية ، برقم ٣٠ ضمن مجموعة برقم ٢١ مصطفى فاضل ــ رياضة .
- (ج) : طبعة حيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٥٨ هـ، ضمن رسائل الطوسي (الجزء الأول).
 - () : الأرقام الواردة في اختلاف النسخ.
 - (*) : التعليقات وترجمة الأعلام .
 - ر عبارة ساقطة من المتن أو في الهامش .
 - : كلمة أو عبارة ساقطة.
 - + : كلمة أو عبارة في الهامش.
 - و : اتفاق النسخ الخطية .



تحرير كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس ثلاثة (۱) وعشرون شكلاً وفي بعض النسخ خمسة وعشرون شكلاً شكلاً(۲)

يقول محرر هذا الكتاب [وهو مولانا وأستاذنا ، أفضل المتقدمين والمتأخرين، نصير الحق والدين ، برهان الإسلام والمسلمين ، رحمة (٢) الله عليه] نكل : لم يقع إلى من الكتاب غير نسخة في غاية السقم أكثرها من التصحيف والتحريف ، بحيث لم يكن يمكن (٥) الوقوف على شئ منه إلا بجهد كثير ، وشرح له للتبريزي (٢) سقيم (٧) أيضاً حداً ، فأكثرتُ النظر فيهما ، وحررتُ ما تراءي (٨) لى من الكتاب على ماتصورته ، فإن (١) لم يكن مطبقاً

⁽١) ع، د: ثلثه.

[·] E - (Y)

⁽٣) ع: رحمت .

⁽٤) - د.ح: اعز الله انصاره.

⁽٥) ~ د .

⁽٦) د : للهروى . غير واضحة في ع .

^(*) وهو أبو العباس من الرياضيين المشهورين الذين ظهروا في أواخر القرن الثالث الهجرى ، وهو أيضاً من الذين لهم فضل كبير في علم الفلك . يذكره ابن النديم والقفطي بالنبريزى ويرجع هذا الأحتلاف في الاسم للتحريف ، علاوة على أن نيريز بلدة في شيراز من أعمال فارس تشبه تبريز ومن أشهر مؤلفاته: كتاب الأربعة لبطلميوس ، كتاب سمت القبلة ، شرح كتاب المحسطي، شرح كتاب المحسطي، شرح كتاب إلخ (انظر : قدرى حافظ طوقان : تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ، دار الشروق ، بيروت، ص : ٢٣٧، ٢٣٧) .

⁽٩) د : وان .

(۱) -ح، ع.

(۲) غیر واضحة نمی ع .

[صدر الكتاب](١)

قال: لأن الثوابت تطلع (۱) دائماً من مواضع بأعيانها وتغرب (۱) في مواضع بأعيانها ، وما يطلع منها معاً أو يغرب معاً ، فهي أبداً كذلك ؛ ولأن أبعاد مابينها ثابتة في جميع أوقات انتقالها من المشرق إلى المغرب . ولما تبين في كتاب " المناظر "(أ) أن ذلك إنما يكون كذلك بما يتحرك على محيط دائرة حول البصر فقط ، ويجب أن تكون أحركة الثوابت حركة واحدة دورية، والبصر (۱) متساوى البعد من (۱) جميع قسيها (۱۹) .

أقول: قد ثبت في المناظر أن تلك (١) الأقدار في البصر، إنما ثبت (١) بحالها مع (٩) انتقال المبصرات على أحد وجهين (١١) ، أحدهما (١١) : أن يكون المبصر

⁽۱) مطموسة في ع.

⁽٢) د : يطلع .

⁽٣) د : ويغرب .

^(*) وهو كتاب لإقليدس حرره الطوسى .

⁽٤) د : يکون .

⁽٥) د : المبصر .

⁽١) ح: في .

^(**) القسى : جمع للقوس ، وجار على غير قياس .

⁽٧) د : ذلك .

⁽٨) ح: بقيت . د: يثبت .

⁽٩) ح: من .

⁽۱۰) غير واضحة في ع.

⁽۱۱) د : احديهما .

والبصر(۱) جميعاً على محيط دائـرة ؛ وليـس ذلـك ممكن هاهنـا(۲) لكـون المبصـر ظاهراً تارة وغائباً أخرى .

والثانى: أن يكون المبصر على المحيط والبصر (٢) عند (١) المركز ، ولذلك (٥) حكم بهذا (١) الوجه فقط .

وأعلم أن (٧) أحد الثوابت غير متحركة بالحركة الثانية ، إما لكونها في بادى الرأى بحسب الظاهر من النظر الجليل كذلك ، وإما لكونها عند القدماء كذلك .

قال: وأيضا لأنا نجد كوكبا أو نقطة من السماء في وسط كواكب بنات النعش (١) الصغرى (١) لا ينتقل عن موضعه ، وبعده عن جميع قسى الدوائر التي يتحرك عليها باقى الكواكب متساو، يجب أن تكون (١) حركة الثوابت على

⁽١) ح: البصر والمبصر.

⁽٢) د، ع: ههنا .

⁽٣) غير واضحة في ع.

⁽٤) ح: على .

⁽٥) د: فلنلك.

⁽٢) ح: لمنا.

⁽٧) ع: انه.

⁽٨) ح ، ع : تعش .

^(*) وهي سبعة كواكب تشاهد جهة القطب الشمالي ، شبهت بجملة النعش . (المعجم الوسيط، حد ٢ ، ص : ٩٧٢) .

⁽٩) د : يكون .

دوائر متوازية قطبها ذلك الكوكب (١) أو النقطة. ومن ثم الثوابت مالايطلع ولايغرب لكون مدارتها قريبة من القطب وهي التي تسمى (٢) أبدية الظهور .

وأعظم تلك (٢) المدارات التي (٤) تماس (٥) الأفق ويتلوها إلى ناحية الجنوب كواكب تطلع (١) وتغرب (٧) ، لأن الأفق يقسم مداراتها قسمين ظاهر وخفى . الظاهر مما يقرب من أعظم الأبدية الظهور ، أعظم من الظاهر مما يبعد عنه (٨) والحفى بالعكس يدل على ذلك مقادير أزمنة كون كواكبها فوق الأرض أو تحتها ؛ وذلك أن الكوكب الذي يدور على مدار أقرب إلى الشمال ، يمكث فوق الأرض أكثر من الذي يدور على مدار أبعد وتحت الأرض أقل منه (١) . والمتوسط من المدارات هو الذي يتساوى زماناه، ويسمى دائرة معدل النهار وباليونانية السمازينوس (١) . واللذان بعدهما (١٠) عن جنبتى معدل النهار بعد

⁽۱) ح: الكوكب.

⁽٣) ع: منك .

⁽٤) ح ، د : الذي .

⁽ه) د : يماس .

⁽۲) د : يطلع

⁽٧) د : ويغرب .

⁽۸) ح : ۱^۹ . (۸)

^(*) وهى منطقة الفلك الأعظم، وتسمى أيضاً دائرة الاستواء والاعتدال، سميت بها لتعادل النهار والليل في جميع البقاع عند كون الشمس عليها ؛ وتسمى أيضاً بالدائرة اليومية لحدوث اليوم بحركتها ، وبمنزلة الحمل والميزان لمرورها بأولهما . (التهانوى : كشاف اصطلاحات الفنون، تحقيق : د . لطفى عبد البديع ، ترجم النصوص الفارسية : د . عبد النعيم محمد حسنين، الحيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٧م ، حد ٢ ، ص : ٢٦٣) .

⁽۱۰) ح: بعداهما .

واحد، فأقسامهما^(۱) متساوية على التبادل ، أعنى الظاهر من كل واحــد منهمــا يساوى الخفى من الآخر ، وكذلك أزمنة قطع أقسامهما^(۲) .

ثم قال : وأيضاً لأن دائرتني (٢) الجحرة ومنطقة البروج أن منحرفتان عن المدارات المتوازية متقاطعتان ، ونصف كل واحد منهما أبداً ظاهر .

قلنا: إن السماء كرى ، فإنه لو كان مخروطياً (١) أو أسطوانياً (١) لم تكن (١) الكواكب التي على الدوائر المنحرفة (١) القاطعة لمعدل (١) النهار ، لتظهر (١) أبداً في دورها مع كونها متحركة على نصفى دائرتين متساويتين . بل كان يجب أن

⁽١) ع: فاقسامها .

⁽٢) ح: اقسامها .

⁽٣) ح: دائرة .

^{(&}quot;) وهي منطقة الفلك الشامن ، وهي مصطلح عربي لما يدعي باليونانية " دائرة الحيوانات " Zodiacoscyclos . وهي منطقة سماوية تقع على جانبي مدار الشمس الذي يدعي " فلك البروج ". وإن القمر والكواكب السيارة ونجوماً عديدة ، إنما تجرى كلها في تلك المنطقة المقسمة إلى اثنتي عشرة " منزلة " أو " علامة " على النحو الآتي : (١) منزلة الحمل ، (٢) منزلة الثور ، (٣) منزلة الوأمين ، (٤) منزلة السرطان ، (٥) منزلة الأسد ، (٦) منزلة العقرب ، (٩) منزلة القوس، (١٠) منزلة الجدى ، السنبلة ، (٧) منزلة الميزان ، (٨) منزلة الحوت . (حورج سارتون : تاريخ العلم ، بإشراف : د.بيومي مدكور ، ترجمة لفيف من العلماء ، دار المعارف ، مصر ، ١٩٧١م . حده ، ص : ٢١٨) .

⁽٤) د ، ح : مخروطاً .

⁽٥) د : او اسطواناً .

⁽٦) د : يکن .

^(**) اى المحرة ومنطقة البروج.

⁽٧) ح: معدل .

⁽٨) ح: تظهر . د: ليظهر .

يكون منها مايدور على قطعة أعظم من النصف، ومنها (١) مايدور على قطعة أصغر؛ لأنه لوقطع مخروط أو أسطوانة (٢) بسطح فيما (١) بين القاعدة والرأس، لكان أحد القسمين المحدود بالزاوية شبيها بترس.

وقد بان أن هذا الشكل إذا قطع في الطول والعرض، لم تكن (٤) فصوله (٥) المشتركة متشابهة . ولو قطع في الوسط بسطوح منحرفة ، لكانت فصوله المشتركة غير متشابهة أيضاً ، وليس هذا بظاهر في العالم .

فمن أحل ذلك قلنا : إن العالم كرى يدور على المِحُور (*) أحــد قطبيـه أبــداً ظاهر والآخر خفى .

أقول: في هذا الكلام تشويش؛ وبيان المقصود منه يلوح مما أقرره، وهو: أن الشكل الذي يمكن أن نفرض (٢) عليه دوائر عظام متساوية متشابهة من جميع المهات، نصف كل دائرة منها أبداً ظاهر، والنصف الآخر خفسي لايكون إلا

⁽١) ح: ومنه .

⁽٢) ح: اسطواني .

⁽٣) + ع .

⁽٤) د : يكن .

 ⁽٥) د ؛ فصولها .

^{(*) (} بالكسر ثم السكون الفتح) هو العمود الذي يدور حول الفلك ، ومحور العالم هو محور الفلك الأعظم . (التهانوي : كشاف الفنون ، حـ ٢ ، ص : ٣٨) .

⁽٦) ح ، ع : تمرض .

كرة؛ ويشترط أن يكون الناظر إليها في وسطها. وذلك أن ماعدا(١) الكرة من الأشكال المستديرة يكون ، إما مخروطاً أو أسطوانياً ، أو شكلاً مركباً منهما ومن(٢) أجزاء الكرة .

وإذا^(۱) قُطِعَ المخروطُ أو الأسطونةُ القائمتان بسطح متسو ، فإما أن يكون ذلك السطح موازياً للقاعدة قاطعاً في العرض ؛ وإما أن يكون ماراً بالمحور قاطعاً في الطول ؛ وإما أن لا يكون موازياً لها ولاماراً به ، بل كان قاطعاً لهما بالوراب والانحراف .

والأول يقتضى أن يحدث بالقطع فيهما^(٤) شكل يحيط به سطحان مستويان، وسطح مستدير يحيطان بزاويتين مستديرتين^(٥) على هيئة النرس.

والثانى يقتضى أن يحدث فى المخروط مثلث ، وفى (٢) الأسطوانة ذو (٧) أربعة أضلاع متوازية . وإذا تعددت السطوح القاطعة حدثت أشكال متشابهة متساوية .

وأما الثالث ، أعنى القاطع بالموراب (٨) والانحراف ، فإن كان السطح

⁽۱) ح: ماعدى .

⁽٢) د : فان .

⁽٣) د : اذا .

⁽٤) ح: منهما .

⁽۰) – ح ۰

⁽٦) ح: في .

⁽٧) ح: دون .

⁽۸) د : بالوزان .

القاطع غير مار بشيء من القاعدة حدث منه (١) قطع ناقص أو مايشبهه (٠).

وإذا توهم سطح يمر بالمحور ويقوم على سطح القطع على زوايا (٢) قائمة، كان فصله المشترك مع سطح القطع الذى هو سهم (٣) القطع محيطاً (٤) مع المحور بزوايا غير قائمة . وإذا تعددت السطوح (٥) القاطعة للمحروط (١) أو الأسطوانة، ومرت الجميع بنقطة واحدة من المحور . وأحاطت سهام القطوع الحادثة مع المحور بزوايا متساوية في جهة واحدة في المخروط وفي الجهتين في الأسطوانة، كانت القطوع الحادثة متساوية .

وإن لم تكن (٧) السطوح مارة بنقطة واحدة من المحور، وكانت السهام مع المحور محيطة بزوايا (٨) متساوية، كانت القطوع في المحروط غير متساوية وفي الأسطوانة متشابهة متساوية، ولكن مختلفة الوضع مختلفة أقسام الظهور والحفاء عند تلك النقطة . وإن لم تكن (٩) محيطة بزوايا (١٠) المتساوية كانت غير متشابهة، مع أنها مختلفة الأوضاع والأقسام .

⁽۱) - ع ٠

^{(&}quot;) وهو الشكل العدسي ، وهو إنما يكون في الأسطوانة وفي المخروط أيضاً .

⁽٢) ح: زاويا .

⁽٣) ح : هو مع سهم .

⁽٤) ح: محيط.

⁽٥) غير واضحة في د .

⁽٦) ح: المخروط.

⁽٧) د : يكن .

⁽٨) ح : بزاويا .

⁽۹) د : يکن .

⁽۱۰) ح: بزاویا .

وأما إن كان السطح ماراً بالسطح المستدير والقاعدة جميعاً، حدثت قطعة من القطع يحيط بها ، إما خط منحن (١) أو (٢) خط مستقيم ، وذلك في المخروط والأسطوانة جميعاً . أو خطان منحنيان (٢) وخطان مستقيمان ، وذلك في الأسطوانة التي مر (٤) السطح بقاعدتها (٥) . وإذا تعددت السطوح كان بعض تلك القطع من القطوع متساوية متشابهة ، وبعضها بخلاف ذلك .

والحاصل أن الأشكال التى يمكن حدوثها على المخروط والأسطوانة، اللذين هما أبسط الأشكال المستديرة بعد الكرة بالقطع في الطول والعرض^(۱) والوراب^(۷)، لايمكن أن يكون جميعها^(۸) من نوع واحد ولا على ضرب واحد من التشابه والتساوى ، فضلاً عما يحدث في الأشكال المركبة ؛ إذ هي أكثر الختلافاً^(۱).

وأما في الكرة فجميعها متشابهة متساوية (۱۱) ، والحادثة منها بالسطوح المارة بالوسط متساوية، متساوية (۱۱) قسمي الظهور والخفاء . ولكون (۱۲) جميع

(۱۰) - ع، د

⁽١) متحنى ،

⁽٢) د ، ع : و .

⁽٣) غير واضحة في ع .

^{· · · (()}

⁽٥) ح: لقاعدتها.

⁽٦) ح: العرض والطول.

⁽٧) د : الوران .

⁽٨) ح : جميعا ٠

⁽۱۱) - ح . (۱۱) د : ولکن .

المدارات السماوية مستديرة متشابة ، والمارة منها بما هو بمنزلة المركز دوائر(١) عظام ظاهرة الانصاف ، وحب الحكم بكرية السماء .

قال: الأفق هو السطح المستوى الذى يفصل النصف الظاهر من الكرة من النصف الخفى وهو مستدير ؟ لأنه إذا قطعت كرة بسطح كان الفصل دائرة ، دائرة (٢) نصف النهار هى المرسومة على قطبى الكل القائمة على الأفق ، والدوائر (٣) المنقلبة هى التى تماس منطقة البروج ، وقطباها قطبا (٤) الكرة .

أقول: هي دائرتان من المدارات اليومية هما مدارا(٥) رأسي السرطان والجدي، وتسميان(٦) المدار الصيفي والمدار الشتوي .

وقال أما منطقة البروج ومعدل النهار فهما دائرتان عظیمتان ، لأنهما يتناصفان ؛ فإن رأسي الحمل والميزان متحاذيان ، وهما على قطر معدل النهار، يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر . والبروج تنقسم (۱۷) بهما قسمين متساويين ؛ ولكونهما لازمين لطرفي (۱۸) قطر (۱۹) معدل النهار مساوى (۱۰)

⁽١) ح: ودوائر .

[·] Z - (Y)

⁽٣) ح ، د : الدوائر .

⁽٤) ح ، ع : قصيا .

⁽٥) ع ، د : مدار .

⁽۲) د : ویسمیان،

⁽٧) د : ينقسم .

⁽٨) ح : بطرفي .

⁽۹) ح ·

⁽١٠) ع: مساو . ح ، د: متساوى .

فى (١) زمان (٢) الظهور والحفاء يجب (٢) تساوى قسمى معدل النهار اللذين بينهما أيضاً. فإن الكرة إذا دارت على محورها (٤) باعتدال ، قطعت النقط التي على بسيطها من الدوائر المتوازية في أزمنة متساوية قسياً متشابهة . والأفق أيضاً (٥) عظيمة ؛ لأنه ينصف كل واحدة (١) من منطقة البروج ومعدل النهار ؛ فإن (٧) من البروج ستة أبداً ظاهرة فقط ، والكوكبان المتقاطران (٨) مما على معدل النهار أيضاً يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر ؛ والدائرة التي تنصف (١) عظيمة فهي عظيمة ، فالأفق عظيمة .

(۱) - ح،د.

⁽٢) ح: الزمان.

⁽٣) ح ، ع : تحت .

⁽٤) ح: عورها.

^{· &}gt;-(°)

⁽٢) ح: واحد.

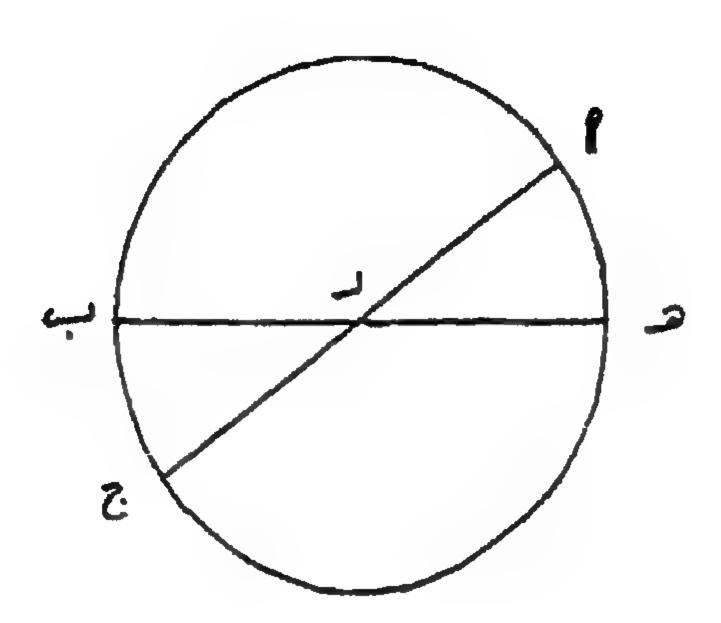
⁽٧) د : وان .

⁽٨) ح ، ع: المتناظران .

⁽٩) د : ينصف .

الأشكال(١)

أ (٢): الأرض في العالم [وهم بالقياس إلى العالم ٢٠٠ كالمركز إلى المحيط .



فليكن الأفق (أب جه) ، والبصر (د) ، والمشرق (ج) ، والمغرب (أ) . ولير السرطان طالعاً عند (ج) بآلة موضعها عند (د)؛ ويجب أن يرى الجدى غارباً عند (أ) ؛ و (ج د أ) خط مستقيم ، بل قطر لمنطقة البروج أو نصفها . وأيضاً ليريها بعد حركة الفلك الأسد طالعاً عند (ب) ؛ ويجب أن يرى الدلو غارباً عند (هـ)؛ و (ب دهـ) أيضاً قطر لمثل ما مر، [وقطرا (م) (ج أ ب

(١) غير واطبحة في ع .

^{. » — (}Y)

⁽۲) د .

⁽٤) + ع.

⁽⁰⁾ ح : قطر .

ه)] (١) تقاطعا على (د)، ف (د) هو المركز.

فإذن (٢) الأرض في وسط العالم ونسبتها إلى فلك الـبروج ، كنسبة المركـز إلى المحيط المركز ؛ وذلك ما أردناه .

ب الأفق على قوائم في كل قامت الدوائر المارة بقطبيها على الأفق على قوائم في كل دورة مرتين؛ وقامت منطقة البروج على نصف النهار ، وأيضا مرتين . ولاتقوم منطقة البروج على نصف النهار ، وأيضا مرتين . ولاتقوم المدار الصيفى على الأفق أصلاً ، إذا كان قطبالأفق فيما بين المدار الصيفى ـ أعنى مدار رأس السرطان ـ والقطب الظاهر .

أما^(^) إذا كان على المدار الصيفى أو الشتوى ، قامت منطقة البروج على الأفق فى كل دورة مرة واحدة . وإذا كان فيما بين المدارين ، قامت عليه مرتين. أما الحكم الأول فظاهر مماذكره " أوطولوقس" فى الشكل العاشر من

⁽١) د: وقطر (أ ج _ أ ب) .

⁽٢) ج: فاذا .

⁽۳) د :.

⁽٤) **–** ح ·

⁽٥) د : ايضا .

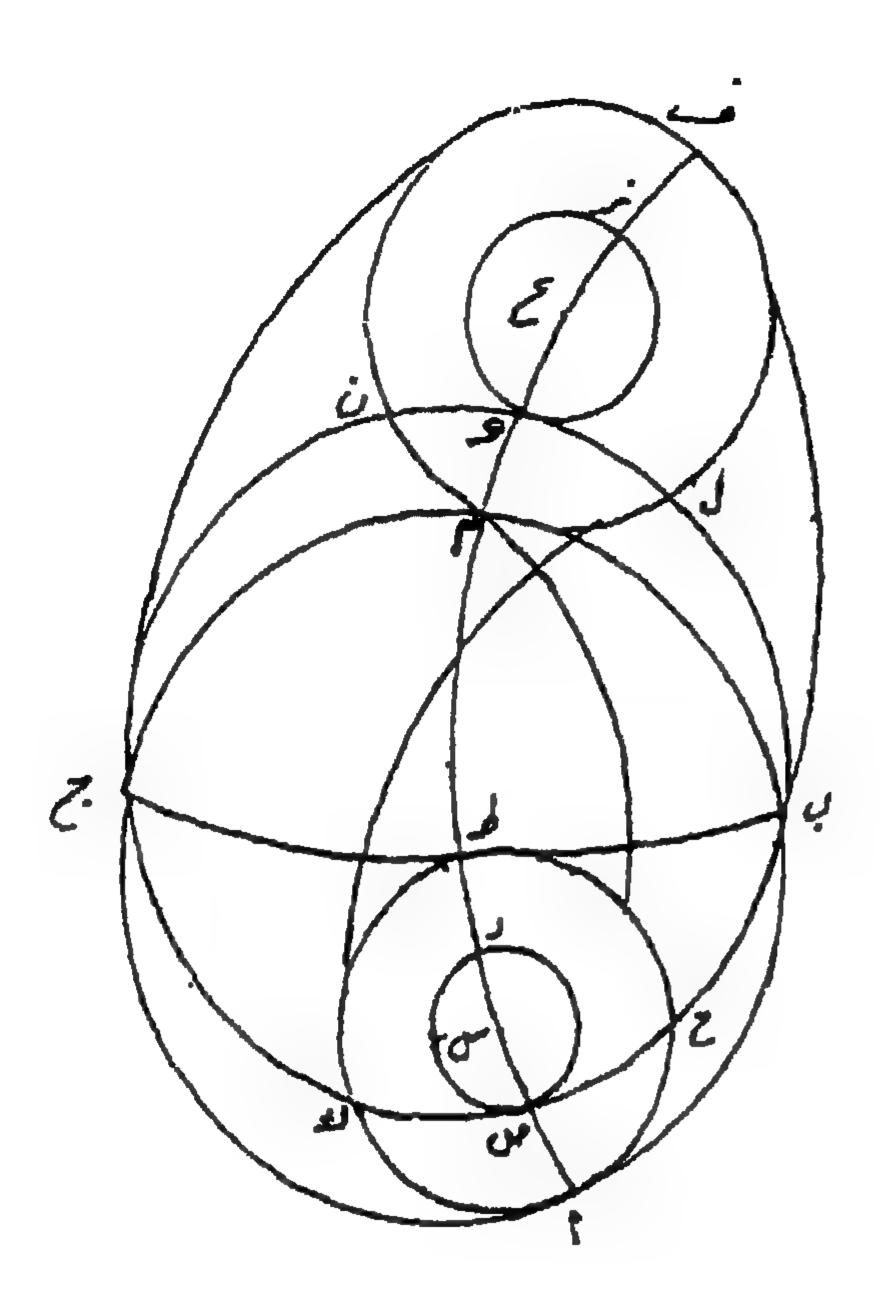
⁽٦) ح: تكون . د: ولايقوم .

⁽٧) ع: مدار .

⁽٨) ح: واما .

^(*) وهو مهندس رياضي يوناني مشهور ، مذكور في وقته كان له تصانيف مشهورة متداولـة بـين العلماء . من مؤلفاته : كتاب الكرة المتحركة ، وكتاب الطلوع والغروب . (القفطـي : إخبـار العلماء بأخبار الحكماء ، مكتبة المتنبى، القاهرة ، ص : ٥٣).

مقالته في " الكرة المتحركة" ؛ وأما الحكم الثاني فليكن لبيانه :



دائرة (ب هـ ج ص) ، الأفق (و ص د) ، أعظم المـدارات الأبديـة الظهور (و هـ ز) ، أعظم (1) المدارات (1) الأبدية الحفاء (و س ع) ، (و ح ط ك أ (1)) المدار الصيفى (1) (و ل م ن ف) ، المدار الشتوى .

⁽۱) - ع.

⁽٢) - ع ، د ،

⁽٣) د: (وحطك).

^(*) إلى هنا تنتهي النسخة (د) ، وهي النسخة المحفوظة بدار الكتب .

رليكل في وقت ما وضع منطقة البروج كوضع قوس (ك ل) مماسة للمدارين على نقطتي (كل) على الأفق ؛ وليمر (أس ع ف) من الدوائر العظام بالقطبين ، فهي تمر بنقطتي (هـ ص) اللتين تماس الأفق المدارين عليهما، وهي . منزلة دائرة نصف النهار . ولأن الأفق ـــ أعنى دائرة (ب هـ ج ص)، وكل واحد من المدارين ــ أعنى دائرتي (حطك) و (لم ن ف) تقساطعت على نقط (حك لك لن). وقد مرت دائرة (أس ع ف) بأقطابهما فهى تنصف قسى (و ط ل ك ح أك ل ل م ن ل ل ف ن)(١) الاربع على نقط (ط أ ــ م ف) ، وقطعنا (ح أك ــ ل م ن) . وأنصاف المتساوية متساوية ، و (ك ط) مساو لـ (ل ف) . والزمان الذي يقطع (ف هـ) نقطة (ك) قـوس (ك ط)، يساوى الزمان الذى يقطع فيه نقطة (ل) قوس (ل ف) . وإذا وافست نقطة (ك) موضع (ط)، وافت نقطة (ل) موضع (ف) . وصار وضع منطقة البروج حينئذ كوضع دائرة (ط ب ف ج)، فتكون (ط) أول السرطان فـوق الأفق، و (ج) أول الميزان على المشرق، و (ف) أول الجدى تحست الأرض، و (ب) أول الحمل على المغرب (٢) . وتكون النقطتان اللتان تماس عليهما منطقة البروج، المدارين نقطتي (ط ف) . ولكون دائرة نصف النهار _ أعنى دائرة (أ س ع ف) مارة بهما، تكون مارة أيضاً بنقطتي (٣) منطقة البروج؛ فيكون حينهـذ فلك البروج قائماً عليها على قوائم .

و بمثله تبین أن (ط ح ـ ف ن) متساویان، وأن (ط) إذا وافت موضع (ح) وافت موضع (ح) وافت رف (ف) منطقة البروج كوضع قسوس (ح ن).

⁽۱) – ح ۰

⁽٢) ح: المغرب.

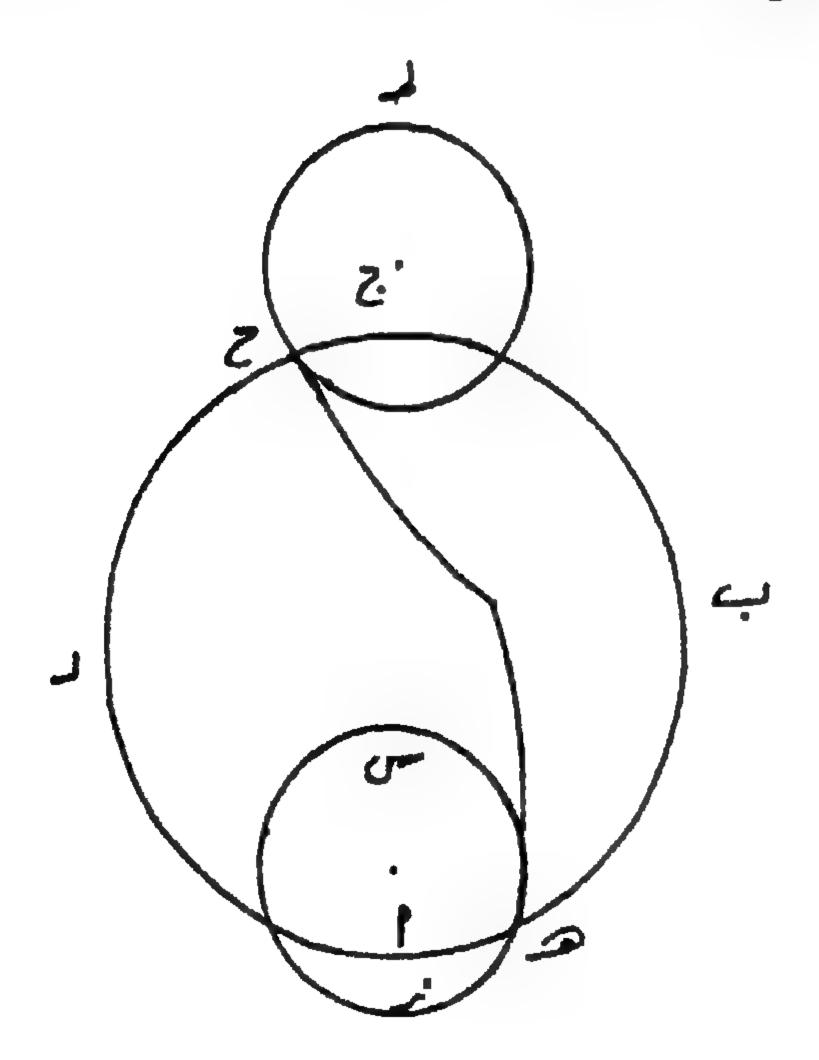
⁽٣) ح، ع: نقطتي .

⁽٤) ح: فصار .

^(°) ح : سع ·

ثم إذا وافت (ح) موضع (أ) وافت (ن) موضع (م) فصار وضع منطقة البروج كوضع دائرة (م ب أ ج)؛ وكان (م) أول الجدى فوق الأرض، و (ج) أول الحمل على المشرق، و (أ) أول السرطان تحت الأرض، و (ب) أول الميزان على المغرب. ولكون نصف النهار مارة بنقطتى (م ــ أ) تكون أيضاً مارة بقطبى منطقة البروج، ويكون فلك البروج قائماً (۱) على قوائم. ثم يتحرك الفلك إلى أن يوافى (أ) نقطة (ك)، و (م) نقطة (ل)؛ ويعود الوضع الأول، وقد بان منه أن يوافى (أ) نقطة (ك)، و (م) نقطة (ل)؛ ويعود الوضع الأول، وقد بان منه أن فلك البروج على نصف النهار على قوائم فى كل دورة واحدة (٢) مرتين، وذلك ما أردناه.

ج: وأما الحكم الثالث، وهو أن منطقة البروج لايقوم على الأفق أصلاً إذا كان قطب الأفق فيما بين مدارى المنقلبين وقطبى الكل، فلنعد لبيانه:



(۱) ح: قائماً من اخرى عليها .

الأفق وليكن (ب د)، والمداران (۱) وليكونا (هـ ز ـ ح ط)، وليكن (هـ ز) منهما المدار الصيفى، وليكن (أ ج) قطبى الكل، و (ك) قطب الأفق فيما بين قطب (أ) ومدار (هـ ز)، وليكن (هـ ح) منطقة البروج .

نقول: فهى لايمكن أن تقوم على دائرة (ب د)؛ لأنها لو قامت عليها على قوائم لمرت بنقطة (ك)، فتكون حينئذ قاطعة لمدار (هـ ز) وكانت مماسة له، هذا خلف (أ). فإذن (١) الحكم ثابت، وذلك ما أردناه .

وأما باقى الأحكام وهو أن منطقة البروج تقوم على الأفق فى دورة مرة إذا كان قطبا الأفق على المدارين، ومرتين إن كان بينهما .

فلنعد الأفق والمدارين والقطبين كما مر، وليكن (ز أ ج) نصف النهار . ونفرض قطبى الأفق أولاً على المدارين، فتكون لامحالة على الفصلين المشتركين بينهما وبين نصف النهار، وهما (ك ط) (٢) . فإذا كان فلك البروج على وضع دائرة (ط ل ك) مر بقطبى الأفق قائماً عليه على قوائم؛ وظاهر أن نقطة (ك) لاتوافى فى دورها على محيط مدار (ز هـ) ذلك الموضع إلا مرة واحدة؛ فإذن (٤) فلك البروج لايقوم على الأفق مرة واحدة .

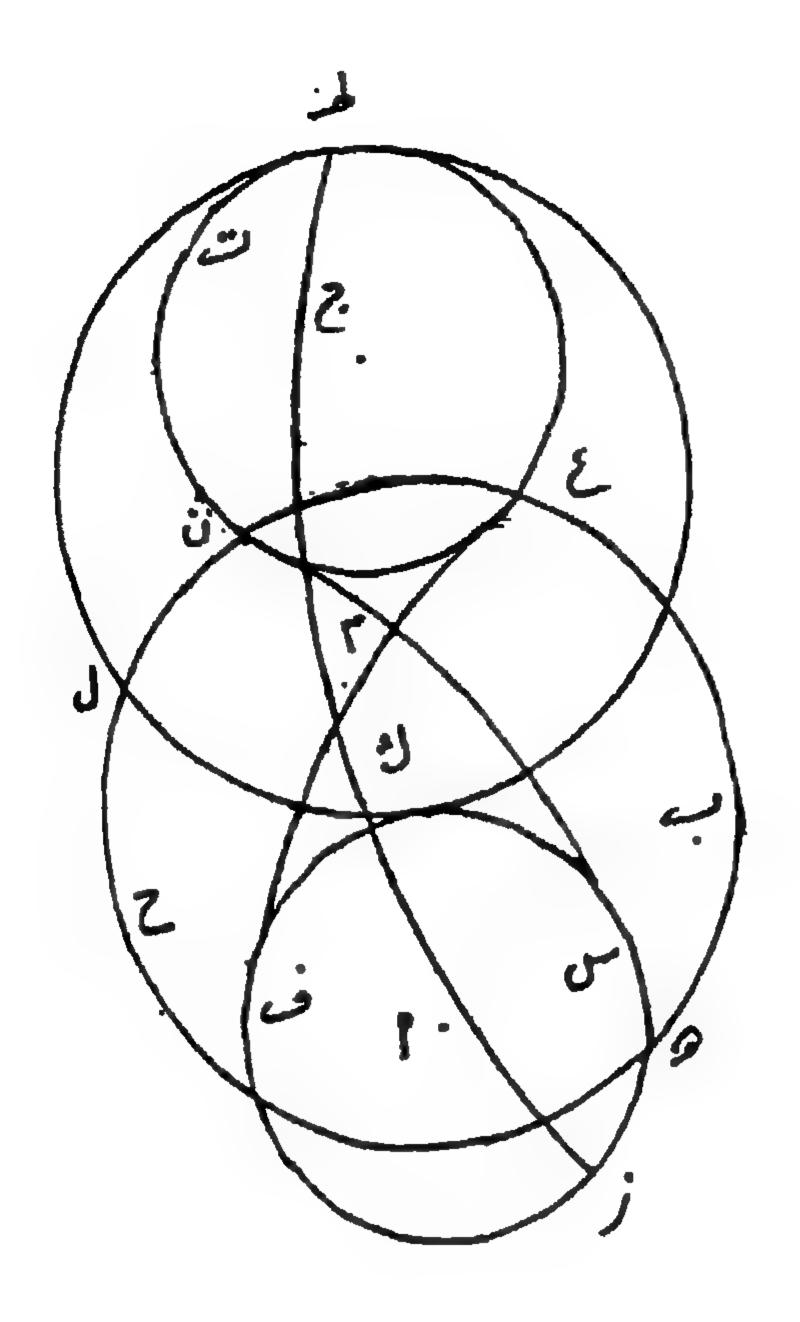
⁽١) ع: المدارين .

^(*) يقصد برهان الخلف ، وهو نوع من البرهنة أساسها إثبات صحة المطلسوب بإبطال نقيضه، أو فساد المطلوب بإثبات نقيضه . (المعجم الفلسفي، الهيئة العامة للكتاب لشئون المطابع الأميرية (مجمع اللغة العربية) ، طبعة ١٩٨٣م. ص : ٣٣) .

⁽٢) ح: فاذا .

⁽٣) ع: طَطَ.

⁽٤) ح: فاذا . . .

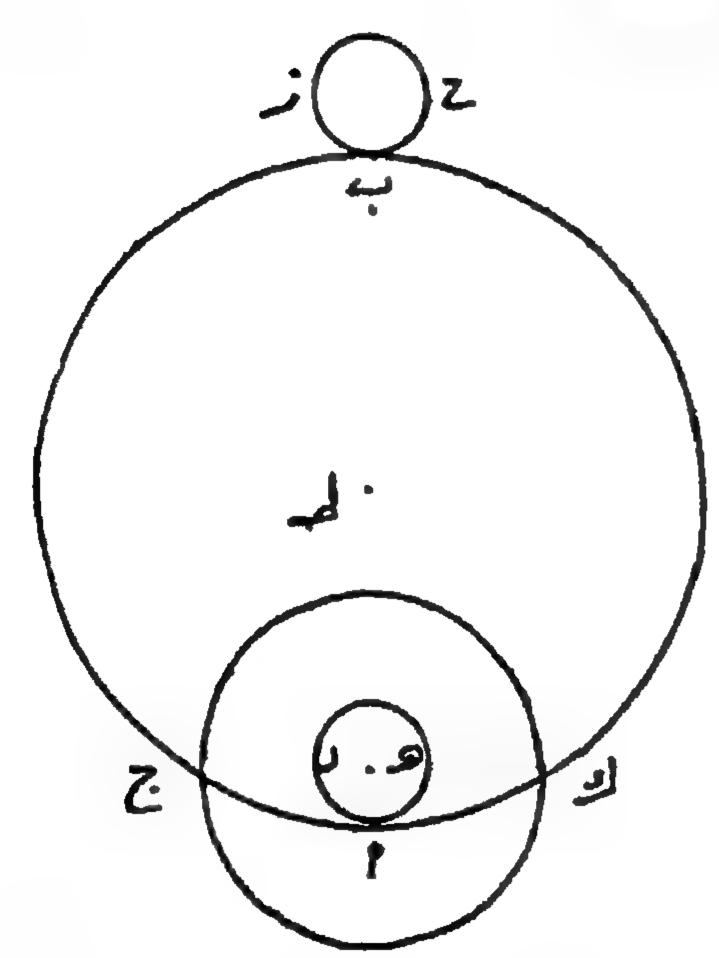


ثم ليكن القطب فيما بين المدارين عند نقطة (م)، ونخرج (۱) من نقطة (م) عظيمتين تماسان مدار (هـ ز) ولتكونا (م ن ـ م س)، فتكونان قائمتين على الأفق على قوائم، وهما مماستان المدار الآخر، فلتماساه على نقطتى (ع ف). ولأن نصف (س م ف) غير ملاق لنصف (ك ل ط)، لكون قسوس (ك س) شبيهة بقوس (ط ف)، ولتساوى المداريين تكون مساوية لها. وأيضباً لأن النصف الذي يبتدئ من (س) لا في جهة (م) وينتهى إلى (ف) غير ملاق لنصف (ن م ع)، تكون قوس (س ز ن) مشابهة ومساوية لقوس (ف ح ع)، لنصف (ن م ع)، تكون قوس (س ز ن) مشابهة ومساوية لقوس (ف ح ع)،

⁽١) ع: وخرج.

وتبقى (ن ك) مساوية لـ (ع ط) . فإذا تحركت نقطة (ك) تحركت نقطة (ط)، وانتهتا معاً إلى نقطتى (س ف)؛ فانطبقت منطقة البروج على دائرة (س م ف) وقامت على الأفق لقيامها عليه؛ ثم فارقتاهما (الله وانتهتا معاً إلى نقطتى (ن ع) وانطبقت المنطقة على دائرة (ن م ع)، فقامت على الأفق مرة أحرى؛ ثم فارقتاهما وانتهتا معاً إلى موضعيهما الأولين . فإذن (٢)، فلك المبروج يقوم فى هذا الوضع على الأفق مرتين، وذلك ما أردناه .

ه : كل مايطلع ويغرب من الثوابت، فهو يطلع ويغرب دائماً على نقطتين بعينهما .



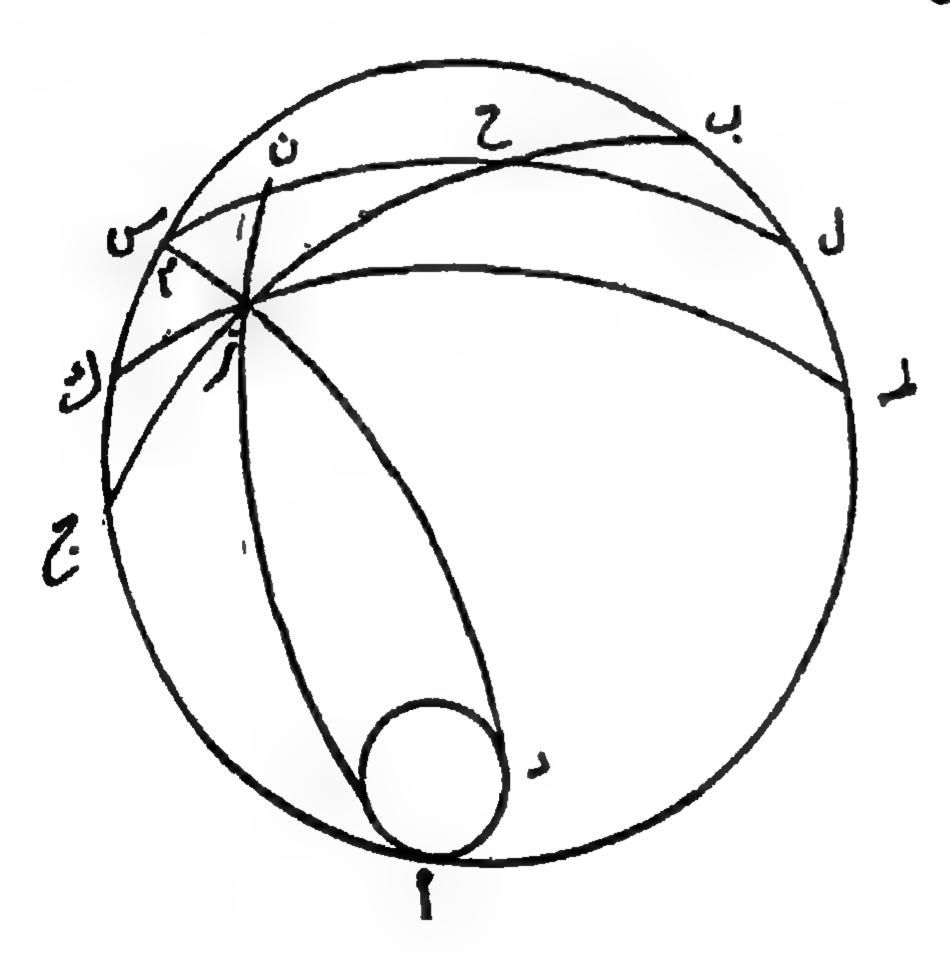
فليكن الأفق (أب ج)، وأعظم الأبدية الظهور (أده)، وأعظم الأبدية الخفاء (ب زج)، وليكن (ط) كوكباً يطلع ويغرب ولايتحرك غير الحركة

⁽۱) ع: فارقاهما . (۲) ج: فاذا .

الأولى، فهو يرسم بحركته دائرة يقوم المحور عموداً عليها، وهي تقطع الأفق لكونه طالعاً وهنا ألكوكب؛ ولتكن لكونه طالعاً وهنا الكوكب؛ ولتكن ناحية المشرق من حانب (ك)؛ فهو يطلع أبداً من (ج) ويغرب من (ك)؛ وذلك ما أردناه...

أقول: هذا بناءً على أن الثوابت لاتتحرك الحركة (٢) الثابتة على ماقدمنا. ذكره، وإذا كانت هي متحركة فلاتكون مشارقها ومغاربها نقطاً بأعيانها، فيكون (٢) هذا الحكم حكم النقط التي لاتتحرك من الفلك.

و: كل ما كان من الكواكب على دائرة عظيمة غير قاطعة لأعظم الأبدية الظهور ولا مماسة لها، فأقربها من القطنب الظاهر يطلع بعد أبعدها ويغرب أيضاً بعده؛ وبالجملة ما يطلع أولاً يغرب أولاً، وبالعكس.



⁽١) ع: ناحية .

⁽٢) ح: والحركة.

فليكن الأفق (أ ب ج)، وأعظم الأبدية الظهور (أ د هـ)، والعظيمة التى لاتقطع (أ د هـ) ولاتماسها هى (ج ز ب) وليكن عليها كا (ز،ح) . و ليكن عليها كا (ز،ح) و (ز) أقرب إلى القطب الظاهر من (ح)().

فنقول: إن (ح) يتقدم (ز) في الطلوع والغروب جميعاً؛ ونرسم على (ز ح) مداريهما اليوميين، وهما (ط ز ك ل ح م). وليكن (ج) جهة المشرق، و (ب) جهة المغرب؛ فنقطتا (ز ح) تطلعان من نقطتي (ك م) أبداً، وتغربان من نقطتي (ط ل)، وتلزمان مداريهما لما تقدم في الشكل المتقدم . ولنجر (۲) على نقطة (ز) عظيمة تماس دائرة (أ هد د) (۶) وهي (هر ز ن)، ويكون نصف (هر ز ن) غير ملاق لنصف (أ ك م)، فيكون قوسا (ز ك م ن) متشابهين وتماماهما من المداريس؛ أعني مايبتدئ من (ز) في جهة (ط)، إلى أن ينتهي إلى (ك)؛ ومايبتدئ من (ن) في جهة (ل) إلى أن ينتهي إلى (م) أيضاً متشابهان (أن) أنهي وتقطعهما نقطتا (ز ن) بحركة الكل في زمان واحد . ويلزم منه أن (ز) إذا قبلها أعني قبل (ز) مشرقها؛ فيكون (ح) (۴) طالعة قبلها أعني قبل (ز) ". وأيضاً نجر عظيمة أخرى على (ز) تماس أيضاً دائرة (۲) (أ د هر) وهي (د ز س)، ويكون نصف (أ ط ل ب) غير ملاق لنصف (د ز س) . وتنشابه لذلك قوسا (ز ط س ل)، وتقطعهما (ز س) في زمان واحد .

^{・ ~} と : と (1)

⁽Y) ع : ونجر ·

⁽٣) ع: أده.

⁽٤) :: متشابهين .

⁽ه) – ج٠

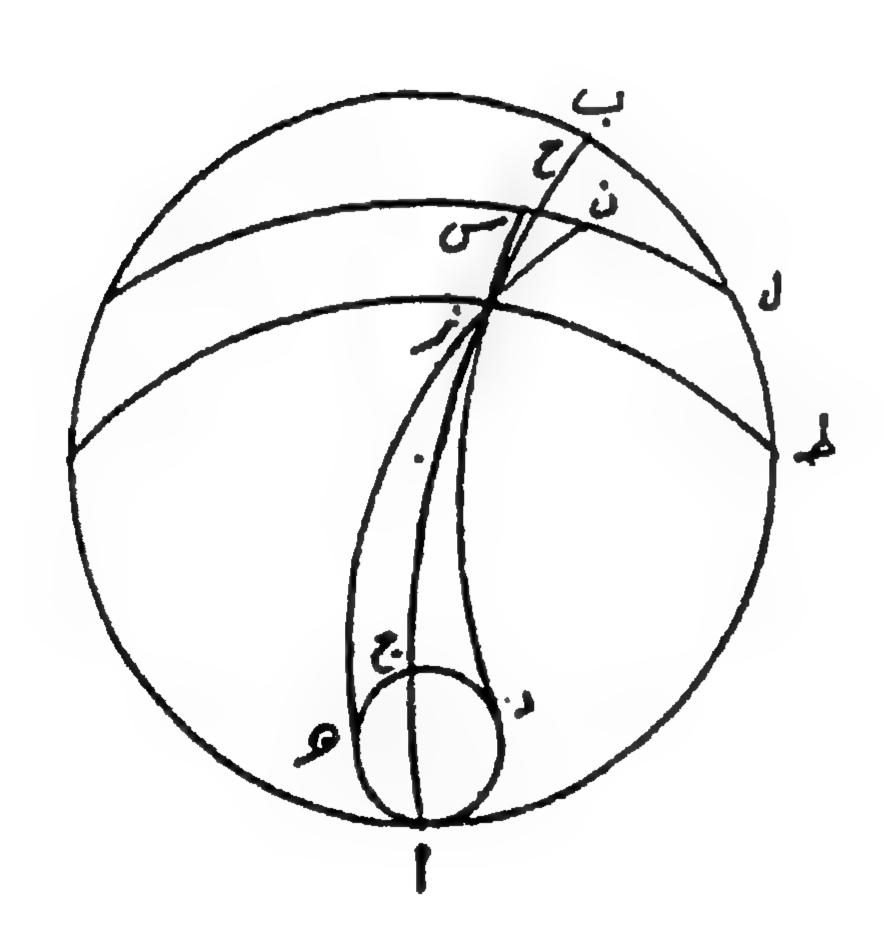
⁽۲) ج: "۱".

⁽۷) – ج ·

ویلزم منه أن (ز) إذا انتهی إلی (ط) مغربها، تکون (س) منتهیة إلی (ل) مغربها. فتکون (ح) غاربة قبلها، أعنی قبل (ز)؛ وذلك ما أردناه .

ز: كل ماكان من الكواكب على دائرة عظيمة قاطعة لأعظم الأبدية الظهور، فأقربها من القطب الظاهر يطلع قبل أبعدها منه ويغرب منه (١) بعده.

ولنعد (أب م) الأفق، و(أدهر) أعظم الأبدية الظهور، ولتقطعها عظيمة (ج زح ب) وعليها كوكبا (ز،ح). وليكن (ز) أقرب إلى القطب الظاهر من (ح)؛ فنقول إن (ج ز) يطلع قبل (ح) ويغرب بعده.



وليكن المشرق ممايلي (ك)وليمر بنقطتي (زح) مدار (أك - وط م - ح لي ماتين في شكل (٥) من هذه المقالة . ونرسم عظيمة (هزن) مارة بنقطة (ز) ومماسة لدائرة (أده)، [فيكون نصف (هزن)] مسارة بنقطة (ز) ومماسة لدائرة (أده)، وتكون (ك ز - م ن) متشابهتين وكذلك تماماهما . أعني القوس المبتدئة من (ز) في جهة (ط) المنتهية إلى رك)، والمبتدئة من (ن) في جهة (ل) المنتهية إلى جهة (م)، وتقطعهما نقطتا (ز - ن) في زمان واحد. ويلزم منه أن (ز) إذا انتهت إلى (ك) - أعني مشرقها - انتهت (ن) أيضاً إلى (م) مشرقها، وتكون الامحالة (ح) طالعة بعدهما . وأيضاً نرسم عظيمة (د زس) مارة بنقطة (ز) وممارسة لدائرة (أد ما على أن نصف (د زس) غير مالاق لنصف (أطل)، فيكون (طز - ل ما متشابهتين . ويلزم بمثل مامر أن (ز) ينتهي إلى (ط) مغربها مع انتهاء (س) إلى نقطة (ل) مغربها، وتكون حينتذ (ح) غاربة قبلهما . فإذن (ت) تطلع قبل (ح) و تغرب بعدها، وذلك ماأردناه .

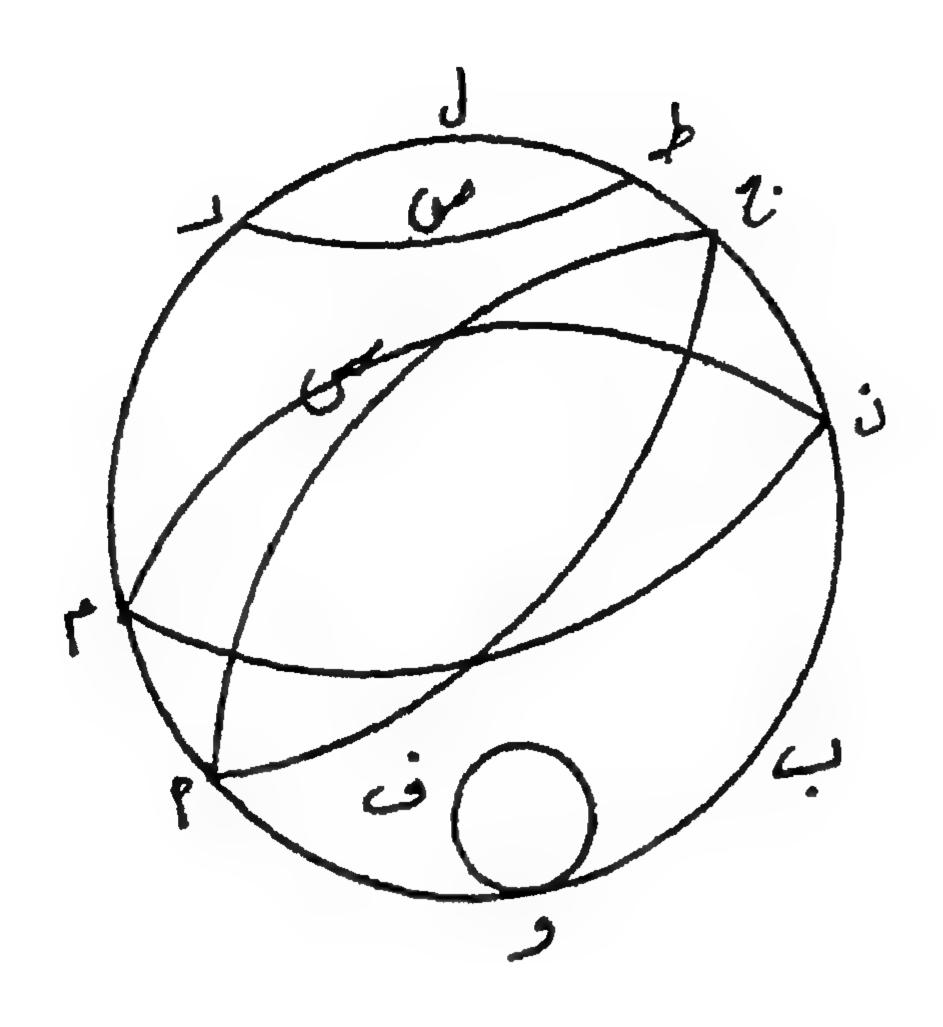
ح: الكواكب المتقاطرة الكائنة على دائرة عظيمة كفلك (٤) البروج أو معدل النهار، فإنها تطلع وتغرب على التبادل.

⁽١)ع: أك زطهم حل.

⁽۲) – ج .

⁽٣) ج: فاذا .

⁽٤) ج: لفلك.



فليكن الأفق (أ ب ج د)(١) ، والأبدية الظهور (هـ ز)، والأبدية الخفاء (ح ط)، والقطبان (ك ل)، ونصف فلك البروج الظاهر (أ س ج)، ونصفها الخفى (ن ع أ)(١) ، و و نصف معدل النهار الظاهر (م س ن)، و نصفها الخفى (ن ع أ)(١) ، و و نصف معدل النهار الظاهر (م س ن)، و نصفها الخفى (ن ع م)](١) .

وليكن (أ ج) كوكبين متقابلين على قطر واحد، فنقول إذا طلع أحدهما غاب الآخر وبالعكس؛ وكذلك اللذان على نقطتى (م ن) . وليكن المشرق مما يلى (أ د)، [وليكن (أ ب)] القطعة الظاهرة من المدار اليومى المذى له (أ)، و (ج د) القطعة الخفية من المدار اليومى الذى له (ج) .

⁽۱) ع: أجد.

⁽٢) ج: نعم.

⁽۳) – ج ۰

⁽٤) - ع .

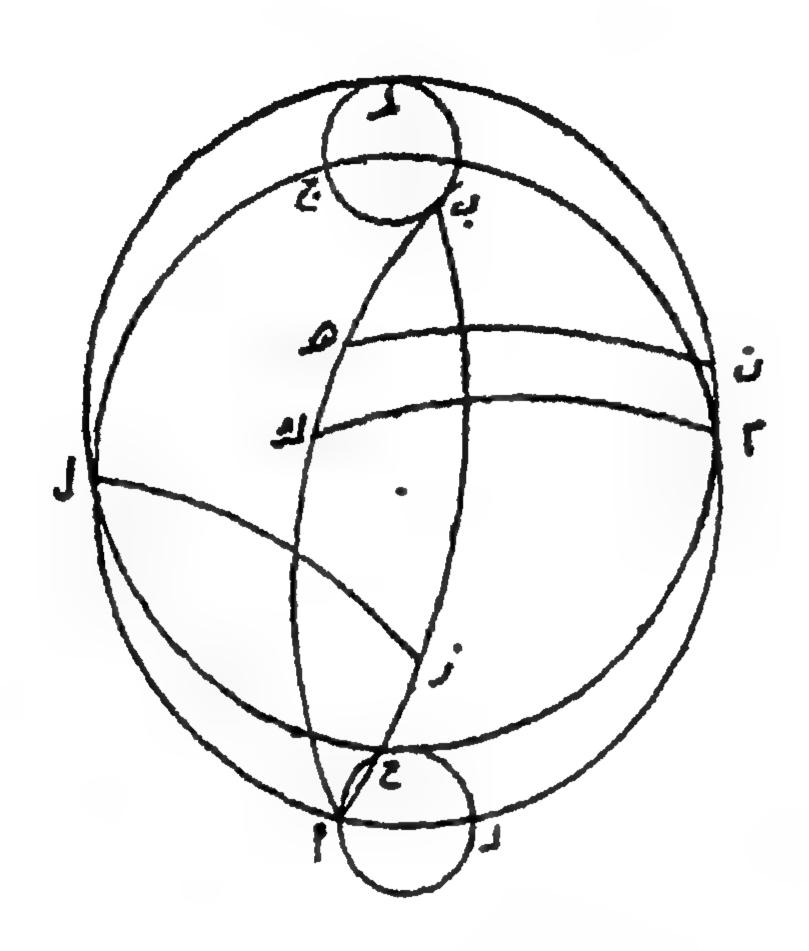
ولما تقدم في شكل (٥) تكون نقطتا (أ ـ ج) لازمتين لهمـا، طـالعتين مـن نقطتی (أ ـ د)، غاربتین من نقطتی (ب ـ ج) . ونرسم عظیمة تمر بنقطتی (هـ _ ك) فهى تمر بنقطتى (ح - ل) أيضاً لكونها مارة بالنقطة التى تماس عليها دائرتا (أب جده ز)، أعنى نقطة (هـ) وبقطب (ك)، فهى أيضاً تمر بقطب دائرة (أب جد). ولأن قوسى (جدأ ـ ن دم) نصف عظيمتين، فهما متساویتان . ونلقی (ج د م) المشتركة، فتبقسی (ن ج) مساویة لــ (م أ) . ولأن دائرة (أ ب ج ـ دن م) تقطع دائرة (أ ب ج د) وتمر (هـ ك ل) بأقطابها، فهى تنصف قطعها . وكذلك تكون (أ هـ) مساوية لـ (هــ ب) و (د ح) لـ (ح ج) و (ن ج) لـ (د م) ، ويبقى (ن ج). أعنى (أ م) مساوية لـ (د م) ولتساويهما یکون مبدارا (أ ب ــ ج ب) متساویین، وقوس (أ ف ب) الظاهرة مساویة لقوس (ج ص د) الخفية المتبادلة معها(١) . ولما صادر به أوطولوقس كتابه يساوى الزمان الذى فيه يقطع (أ) قوس (أف ب) الزمان الذى يقطع فيه (ج) قوس (ج ص د)، فیکون غروب نقطة (أ) وطلوع نقطة (ج) في وقـت واحـد؛ وبمثله تبين أن طلوع (أ) وغروب (ج) في وقت واحد . وأما على معدل النهار فلکون (م س ن ـــ ن ع م) نصفین متساویین، وبمصادرة أوطولوقس یکون طلوع (م) عند غروب (ن) وبالعكس. وكذلك الحكم في سائر النقط التي على دائرتي (أس ج ع - م س ن ع)، وحكم غيرهما من الدوائر حكم فلك البروج؛ وذلك ما أردنا .

وليكن لبيان ماذكر في الشكل الثامن، وهو^(۱) أن الكواكب المتقاطرة على فلك البروج تطلع وتغرب معاً على التبادل . (أج ب د) الأفق، و (أح د)

^{14: .: (1)}

⁽٢) ع: هو .

المدار الصيفى، و(ب ط ج) المدار الشتوى، و(أ ز ب هـ)() فلك الـــبروج النصف الخفى منه (أ ز ب)، والنصف الظاهر (ب هـ أ)، و (هــ ز) عليهما نقطتان متقابلتان على طرفى قطر واحد.



نقول: فعند طلوع (ز) يجب أن يغرب (هـ) وبالعكس ، وذلك لأن عند طلوع (ز) إن لم يغرب (هـ)، فليغرب غيره وليكن (ك) . ونرسم من مدارات نقط (ز ـ هـ ـ ك) قسى (زل ـ هـ ن ـ ك م)؛ فإذا تحرك الفلك إلى أن ينتهى (أ) مثلاً إلى (ح)، و (ب) إلى (ط)، و ينتهى (أ) مثلاً إلى (ح)، و (ب) إلى (ط)، و (هـ) إلى (ن)، و (ك) إلى (م) غاربا؛ فصار وضع فلك البروج كدائرة (ح ل ط م) [يقاطع فلك البروج والأفق ، وهما عظيمتان] أن و وحسب أن يكون (ل ح م) نصف دائرة البروج؛ لكون (ل م) يقاطع فلك البروج والأفق، وهما

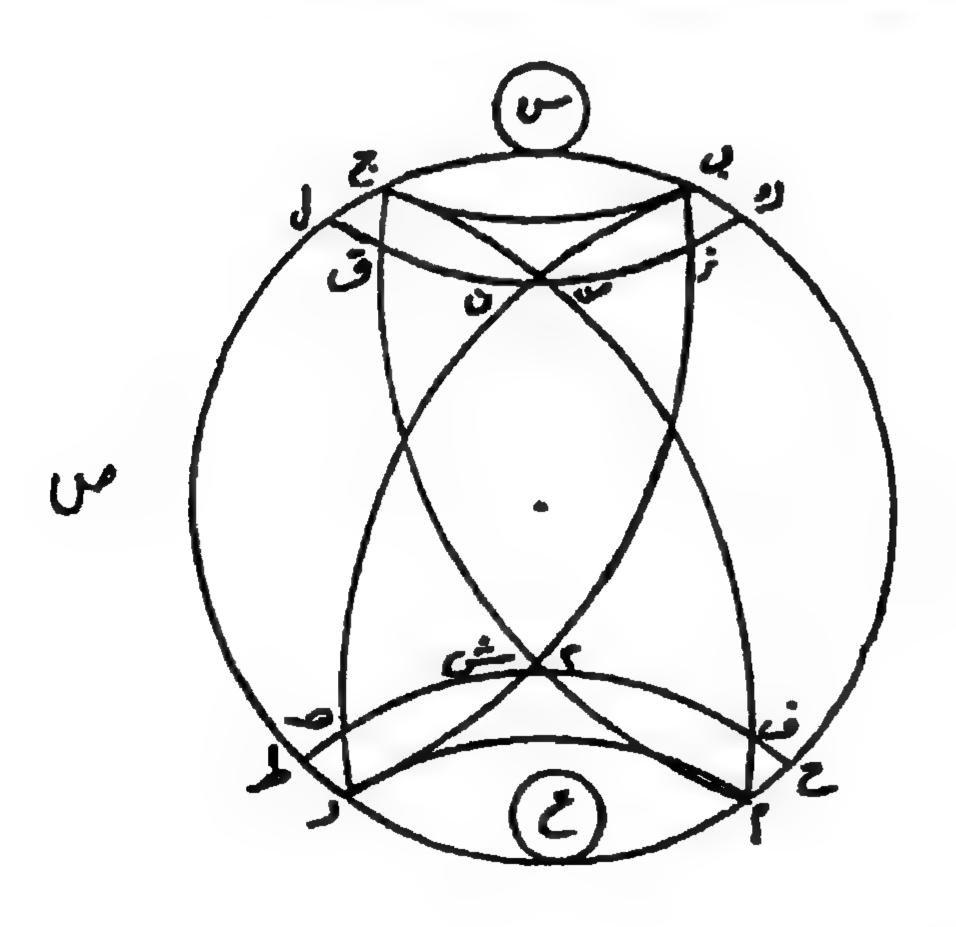
⁽١) ج: أهدب هد.

⁽٢) :: انتهى .

⁽٣) – ع.

عظیمتان؛ ووجب أیضاً أن یکون (ل ح ن) نصفه لکون نقطتی (ل ـ ن)، أعنی (زـ هـ) علی طرفی قطر واحد لدائرة عظیمة، هذا خلف. فإذن (۱) الحکم ثابت، ولذلك ما أردناه.

ط: إذا كان مدار المنقلين أعظم من الدائرتين الأبدية الظهور والخفاء كل من نظيرته ـ فإن فلك البروج يطلع ويغرب على جميع القوسين اللتين بين دائرتي المنقلين من الأفق. وأحد نصفي البروج اللذين بين المنقلين يذهب في الطلوع من جهة القطب الظاهر إلى جهة القطب الخفي على توالى البروج، والنصف الآخر يذهب على خلاف ذلك. وماكان طلوعه مما يلى القطب الظاهر ـ كان غروب نظيره مما يلى القطب الخفي وبالعكس. وأوضاع البروج تختلف في القطب والانخفاض، وبالقياس إلى الأفق.



⁽۱) ح: فاذا .

فلیکن الأفق دائرة (أ ب ج د)، والمدار الصیفی (أ د)، والمدار الشتوی (ب ج)، وفلك البروج (دهرزب) . ولیکن قوس (دب ز) النصف الظاهر منه، وقوس (ب هدد) الخفی، ولیکن (ص ز) مطلع معدل النهار ومغیبه ، والمشرق مما یلی (ص).

أما أن فلك البروج يطلع على جميع قوس (د ص ج) ، ويغيب على جميع قوس (ب ز أ). فلما تبين في شكل (يا) من كتاب "أوطولوقس" ؛ وأما أن أجزاء (د هـ ب) تأخذ في الطلوع من (د) نحو (ص) ، ونظيرها يأخذ في الغروب من (ب) نحو (ز) $^{(\circ)}$ _ فليكن لبيانه قوسا $^{(1)}$ (د هـ ب ز) مقابلتين متساويتين، وليمر بنقطتي (هـ ز) مدارا (ح هـ ط ـ ك ز ل)، فهما

⁽۱) ع: دهـ ب ز .

⁽٢) ع:دزب.

⁽٣) ع: جزؤ .

⁽٤) ع: حزؤ .

⁽٥) – ع .

⁽٦) – ع .

يلزمانهما ويطلعان من نقطتي (طل) ويغربان على نقطتي (حك) على مامر في الشكل الخامس.

وإذا أخذنا (هـ ب) مشتركة يكون (هـ د ب) النصف مساوية لـ (هـ و بن بن بن بنقطتا (هـ ز) متقابلتان متقاطرتان. ولأن نقطة (د) المنقلب الصيفى وفلك البروج تماس دائرة (أد) وتقطع سائر المتوازية ، فتكون (دهـ د م) متساويتين. وكذلك (ب ز ـ ب ن) ، وكان (هـ د) مثل (ب ز) ـ ف (دم) مثل (ب ن) . وإذا جعل (ب م) مشتركة كان قوس (ب م د) النصف مساوية لقوس (ب م ن) ، فنقطتا (م ن) أيضاً متقابلتان متقاطرتان.

ولما مر فی الشكل الثامن يكون طلوعها وغروبها على التبادل ، وكذلك طلوع نقطتی (هـ ز) وغروبهما. وعند طلوع نقطة (د) من موضعها، يكون غروب (ب) فی موضعها. وعند طلوع (هـ) مسن نقطـة (ط) ، يكـون غروب(ز) فی نقطة (ك). فيكون طلـوع قـوس (دهـ) علی قـوس (دط) علی الترتيب؛ علی الترتيب؛ وغروب قوس (ب ز) علی قـوس (ب ك)(1) علی الـترتيب؛ كل منهما آخذة مما يلی أحد القطبین إلی ما يلـی القطب الآخر علی خالاف نظيرتها . وبمثل ذلك تبين أن جميع نصف (دهـ ب) يطلع فی جميع قـوس (دص ج) ونظيرها، ويغرب علی جميع نظيرها. ويصير وضع فلك الـبروج حينشذ كوضع دائرة (أش ج ف) ، ونجعل نصف (أش ج) الظاهر ونصف (ج ف أ) الحفی . وتبين كما مر تقاطر نقطتـی (ف ق) ونقطتـی (ش ص)، وأن ف أ) الحفی . وتبين كما مر تقاطر نقطتـی (ف ق) ونقطتـی (ش ص)، وأن نصف (ج ص د) آخذة من جهة (س) إلی حمهة (ع) علی الترتيب، وأن النصف الآخر يغرب علی جميع قـوس (أزب)

⁽١)ع:بط.

آخذة من جهة (ع) إلى جهة (س)؛ وقد تبين أن لكل واحد من نصفى البروج انتقالين في الطلوع والغروب إلى جهتين مختلفتين.

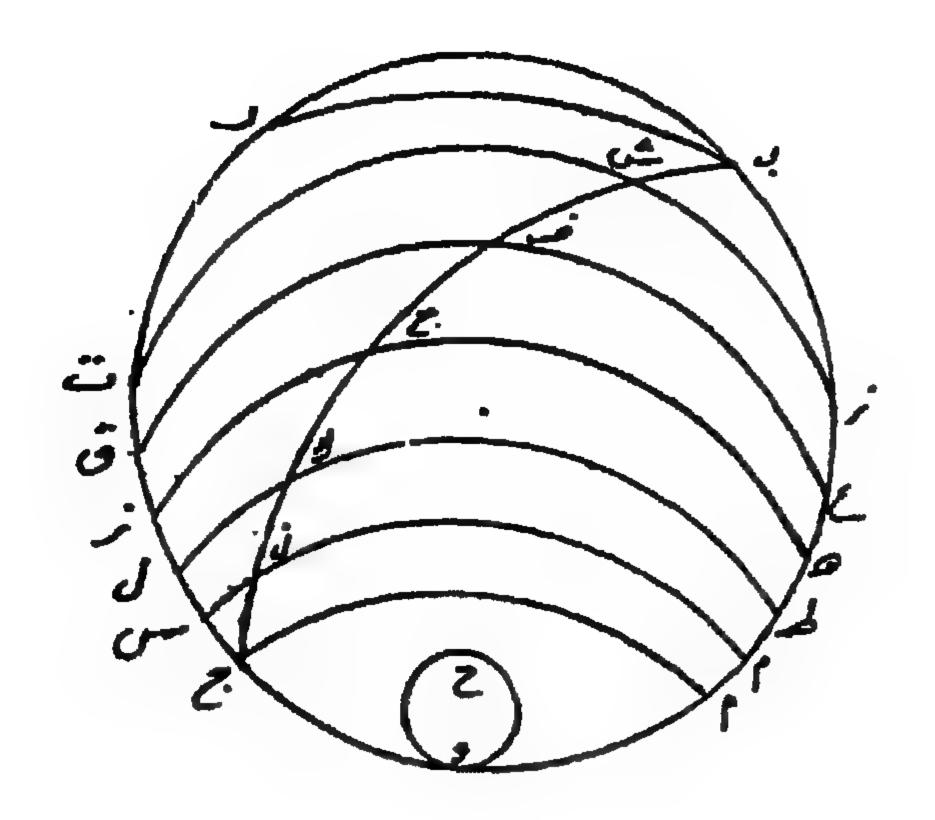
وظهر مما بينا أن كل جزء يطلع شمالياً فنظيره يغرب جنوبياً، وبالعكس . وبسبب اختلاف وضع هذه الحركات، يختلف وضع فلك البروج في المساكن التي تحته. وعند وصول المنقلب الصيفي إلى نصف النهار الظاهر ، يكون فلك البروج قائماً على نصف النهار قريباً من الانتصاب . وعند وصول الشتوى إليه، يكون أيضا قائماً قريباً من الانخفاض. وفيما بينهما _ فيما بين ذلك الانتصاب يكون أيضا قائماً قريباً من الانخفاض. وفيما بينهما _ فيما بين ذلك الانتصاب وهذا الانخفاض _ غير قائم عليه؛ وذلك ما أردناه.

ى: القسى المتساوية من فلك البروج المختلفة البعد من نقطتى الاعتدال^(*) تطلع وتغرب على قطع غير متساوية من الأفىق، ويكون ما هو أقرب إلى نقطتى الاعتدال منها أعظم مما هو أبعد. والمتساوية البعد من نقطتى الاعتدال تطلع وتغرب على قطع متساوية من الأفق.

(*) نقطتي الاعتدال هما:

١ ــ نقطة الاعتدال الخريفى: وهى رأس الميزان ؛ لأن الليل والنهار يعتدلان فــى الخريـف
 إذا بلغته الشمس .

٢ ــ نقطة الاعتدال الربيعي: وهي رأس الحمل ؟ لأن الشمس إذا بلغته اعتدل النهار في الربيع. (الخوارزمي : مفاتيح العلوم، مكتبة الكليات الأزهرية، الطبعة الثانية، القاهرة ، ١٩٨١م. ص: ١٢٦) .



فلیکن الأفق (ا ب ج د) ، واعظم الابدیة الظهور (ح) ، و فلك البروج (ب ح ج) ، ومعدل النهار (هـ ح ز) ولیتقاطعا علی (ح) . ولیکن (ب) المنقلب الشتوی، و (ج) الصیفی . ولتکن قسی (ح ك ـ ك ن ـ ن ج) متساویة، و كذلك قسی (ح ف ـ ف ش ـ ش ب) ، ولیمر بنقط (ك ـ ق ـ ح ـ ف ـ ش ـ ش ب) ، ولیمر منقط (ك ـ ق ـ ح ـ ف ـ ش ـ ش ب) ، مداراتها الیومیة وهی (ط ك ل م ن س ا ج ع ف ق ز ش ت ب د) .

نقول: فقوس (زل) أعظم من (ل س)، و (ل س) أعظم من (س ب أعظم من (ق ت)، و (ق ت) ج). وكذلك في الجانب الآخر، و (زق) أعظم من (ق ت)، و (ق ت) أعظم من (ت د)، وأن (زل) مساوية له (زق)، و (ل س) له (ق ت)، و (س ج) له (ت د). وكذلك القول في القسى التي بين حدى (أ ب)، وذلك لأن أفق (أ ب د ج) ماست دائرة (وح) ونظيرتها من المتوازية، وعظيمة (ب ح ج) ماست دائرتي (أ ج ب ب د)، وهما أعظم

من الأوليين. ونقطت التماس ، أعنى نقطتى (ج ـ ب) أيضا على العظيمة الأولى.

وتبین ، ممثل ذلك تساوى (زب _ زس) ، فتبقى (ق ب) مساوية لـ (ل

⁽١) ج: قسيا.

^(*) وهو من الحكماء الرياضيين والمهندسين المشهورين من حكماء اليونان، وله تصانيف حسان في الرياضة والهندسة. وله الكتاب المشهور الذي هو أجل الكتب: المتوسطات بين كتاب إقليدس والجسطى، وهو كتاب الأكر. (القفطى: إخبار العلماء، ص: ٧٦).

⁽Y) ج: النقطة .

⁽٣) ع: كما.

⁽٤) ج: ثاذودسيوس.

⁽٥) ع: ح ف ح ط.

س)، وكذلك في البواقي . ويظهر من ذلك حال سعة المشارق والمغارب للقسى المتساوية من فلك البروج عن جنبتي نقطتي الاعتدال، وذلك ما أردناه.

یا: أزمنة طلوع أنصاف قلك البروج التی لاتكون مبادئها علی مدار واحد بعینه مختلفة، وأطولها زمان طلوع النصف اللذی یكون مبدؤه (۱) أول السرطان؛ ثم ما یتلوه علی المترتیب إلی أول الجدی، أعنی كل ماكسان مبدؤه (۱) أقرب إلی أول السرطان، فزمان طلوعه أطول مما یكون مبدؤه (۱) أبعد منه، وأقصرها زمانه اللذی یكون مبدؤه (۱) أول الجدی؛ ثم مایتلوه علی المترتیب إلی (۱) أول السرطان. وأما الأنصاف التی تكون مبادئها علی مدار واحد بعینه، فأزمنة طلوعها متساویة ؛ وتلك الأنصاف تكون لا محالة عن جنبتی أول السرطان والجدی .

أقول: وهذه الأزمنة هي التي تسمى قسى نهار النقطة التي هي مبادئ تلك الأنصاف، والنقط التي تكون على مدار واحد هي التي يقال لها المتساوية في طول النهار، كأول الأسد وأول الجوزاء.

⁽١) ع: مبدأه .

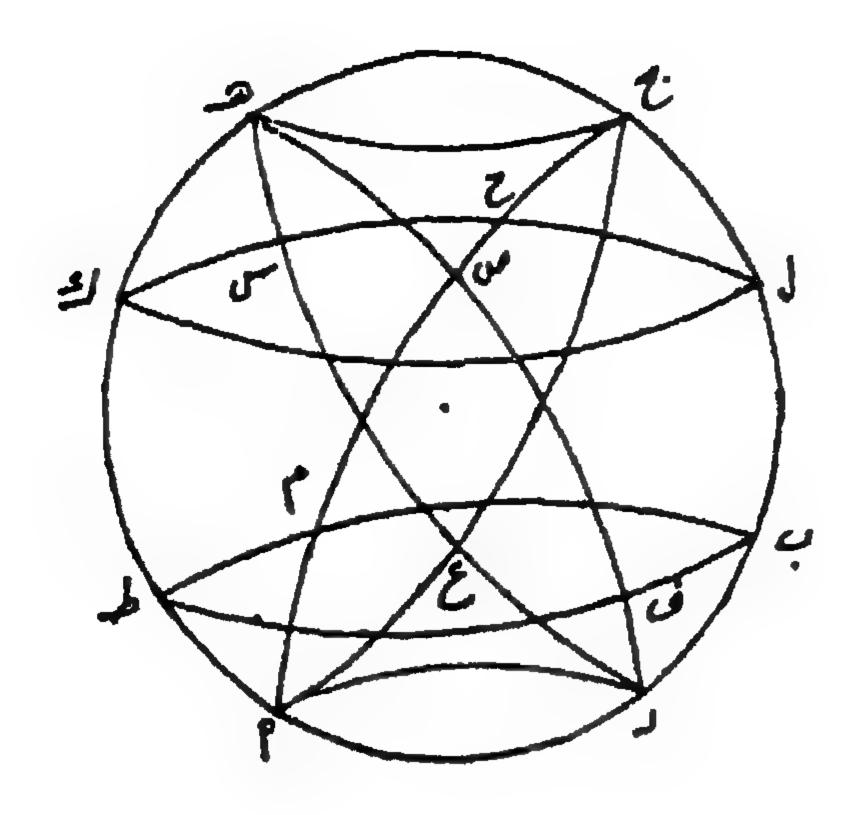
⁽٢) ع: مبدأه .

⁽٣) ع: مبدأه .

⁽٤) ع: زمان .

⁽٥) ع: مبداه .

⁽٦) ع: على .



فلیکن الأفق (اً ب ج)، والمماسة لأول السرطان (ا د) ، والمماسة لأول الجدی (ج هـ) ، وفلك البروج (اً ح ـ ج ز) . ولیکن المشرق مما یلی (ا هـ) فد (ا) اول السرطان ، و (ج) اول الجدی . ولیکن توالی البروج علی (ا ز ج) ، وهذا النصف تحت الأرض ، و (ج ح اً) فوقها . ولنفصل (ا ز ج ح) متساویین متقابلین، ونرسم علی (ز ح) مداری (ب ز ـ ط م ـ ل ن ـ ك ح) متساویین متقابلین، ونرسم علی (ز ح) مداری (ب ز ـ ط م ـ ل ن ـ ك ح) . ولیکن (ط م ب ـ ك ح ل) منهما(۱) فوق الأرض، فیکون قوسا (ا خ ح) . ولیکن (ط م ب ـ ك ح ل) منهما (ح ج ـ ج ن)، ولتساوی (ا ز ـ ح ج) . فإذا جعلنا (ز ج) مشتركة، یكون نصف (ا ز ج) مساویة لـ (ز ج ح) ، ویکون لذلك نقطتا (ز ج) متفاطرتین، و كذلك نقطتا (م ن) . ولكون (ا د) ، ویکون لذلك نقطتا (ز ج) متفاطرتین، و كذلك نقطتا (م ن) . ولكون (ا د) اوبی من (ك ح ل)(۱)

⁽۱) + ع.

⁽٢) ع: حك ل.

من (هـ ج) ـ يكون قوس (أ د) أعظم من القوس الشبيهة من دائرتها بقوس (طم ب) ؛ وكذلك (طم ب) (١) من الشبيهة بقوس (ك ح ل)، وهي من الشبيهة بقوس (هـ ج) ؛ ويكون الزمان الذي يقطع فيه (أ) [قوس (أ د) أطول من الزمان الذي يقطع فيه] (ز) قوس (طمب)، وهو أطول من الزمان الذي [يقطع فيه (ج)] قسوس (ح ك ل)، وهبو أطول من الزمان الذي يقطع فيه (ج) قوس (هـ ج). وظاهر أن (أ) إذا قطعت (أد) التي هي فوق الأرض قطعت (ج) في ذلك الزمان القطعة ــ من مدارها ـــ التي تحـت الأرض، و (أ ج) يصيران معاً في وقت واحد إلى نقطتي (د هـ) ويصير حيثذ نصف (أزج) بأسره ظاهراً ، فيكون لذلك الزمان الذي فيه يقطع (أ) قوس (أد) هو الزمان الذي يطلع فيه نصف (أزج) ؛ وإذا كانت (ز) على (ط) ترید الطلوع کانت (ح) علی (ل) ترید الغروب، حتی إذا قطعا^(٤) قوسى (طم ب ــ ل ن ك) صارتا معاً على نقطتي (ب ك)، وصار حيفذ نصف (ج ز ح) بأسره ظاهراً، فيكون لذلك الزمان الذي يقطع (ز) قوس (ط م $(1)^{(1)}$ هو الزمان الذي (يطلع فيه) نصف (ز ج ح).

و بمثله تبین أن الزمان الذی فیه یقطع (ل) (الله قسوس (ك ح ل) هو الزمان الذی فیه (x) قسوس (الله عنصف (ن ج م) ، والزمان الذی یقطع فیه (ج) قوس (هـ الذی فیه (م) عطلع نصف (ن ج م) ، والزمان الذی یقطع فیه (ج) قوس (هـ

⁽۱) + ع.

⁽۲) + ع.

⁽۳) + ع.

⁽٤) ج: قطع .

⁽٥) ع: هو الزمان الذي فيه يقطع (ز) قوس (طم ب).

⁽٦) ج: فيه يطلع .

⁽۷) ع∶د .

⁽۸) + ع.

ج) هو الزمان الذي يطلع فيه (۱ نصف (ج ح أ). فإذن (۲) زمان طلوع نصف (أ ز ج) الذي مبدؤه (۱) أطول من زمان طلوع نصف (ز ج ح) الذي مبدؤه (۱) أطول من زمان طلوع نصف (ز ج م) الذي مبدؤه (۱) ، وهو أطول من زمان طلوع نصف (ز ج م) الذي مبدؤه (۱) ، وزمان طلوع نصف (ج ح أ) الذي مبدؤه (۱) أقصر من الكل .

و بمثل ذلك تبین أنه أقصر من زمان طلوع نصف (ح أن) الذی مبدؤه ($^{(N)}$) و هبو (ح)، و هو أقصر من زمان طلوع نصف (م أن) الذی مبدؤه ($^{(N)}$) و هبو أقصر من زمان طلوع نصف ($^{(N)}$) الذی مبدؤه $^{(N)}$ ($^{(N)}$) و كذلك لو فرضنا وضع فلك البروج بین نقطتی ($^{(N)}$) لذائرة ($^{(N)}$) و $^{(N)}$ ($^{(N)}$) و يكون ($^{(N)}$) على توالى البروج تحت الأرض من أول الجدى إلى أول السرطان، و ($^{(N)}$) فوقها من أول السرطان إلى الجدى $^{(N)}$ و نبین به ما بیناه ($^{(N)}$) أو $^{(N)}$.

وظاهر أن زمان طلوع نصف (زجح) في الوضع الأول مساو لزمان طلوع نصف (م أن) ؛ لكون كل واحد منهما مساوياً للزمان الذي يقطع فيه إحدى نقطتي (زم) قوس (طم ب) الظاهرة ، أو الزمان الذي يقطع فيه

⁽١) ع: فيه يطلع.

⁽٢) ج: فاذا .

⁽٣) ع: مبداه .

⁽٤) ع: مبداه .

⁽٥) ع: مبداه .

⁽٦) ع: مبداه .

⁽Y) ع: مبداه .

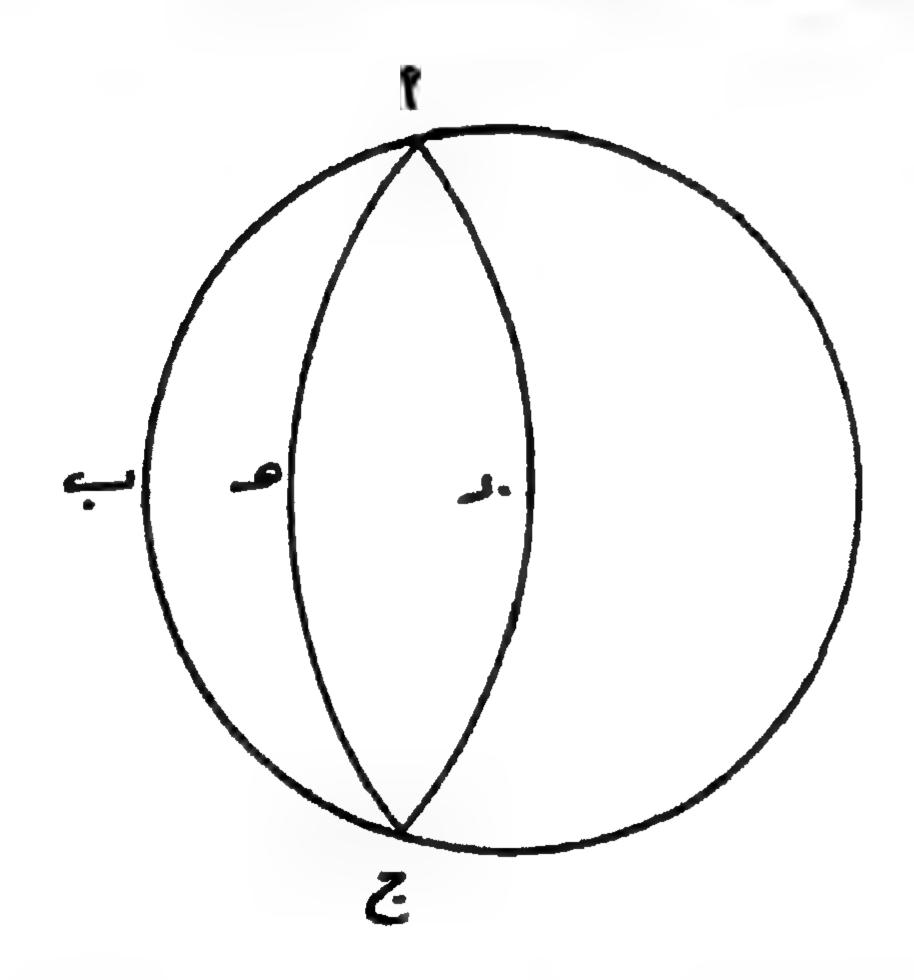
⁽٨) ع: ميداه .

⁽۹) – ع ۰

⁽۱۰) ع: تبيناه .

مقاطرتاهما ــ أعنى نقطتى (ح ن) ــ قــوس (ل ن ك) الحفية . فــإذن (١) الأنصاف التي مبادئها على مدار واحد تكون أزمنة طلوعها متساوية ، وذلك ما أردناه. وقد نجعل بيان هذا الحكم الأخير في شكل مفرد .

يب: كل نصفين من فلك البروج يشتركان في قوس ؛ فإن كانا عنتلفى زمانى الطلوع ، كان الباقيان منهما بعد إسقاط المشتركة أيضاً مختلفى زمانى الطلوع ، وكان الفضل بينهما كالفضل بين زمانى طلوع النصفين. وإن كانا متساويى(٢) زمانى الطلوع ، كان الباقيان أيضاً كذلك .



فلیکن الأفق (أ ب ج) ، وفلك البروج (أ د ج هـ) ، وتشترك نصف (أ د ج حـ) حـ الأفق (أ د ج - د ج ــ د ج هـ) منه في قوس (د ج) . فإن كان مطالعا نصفي (أ د ج - د ج

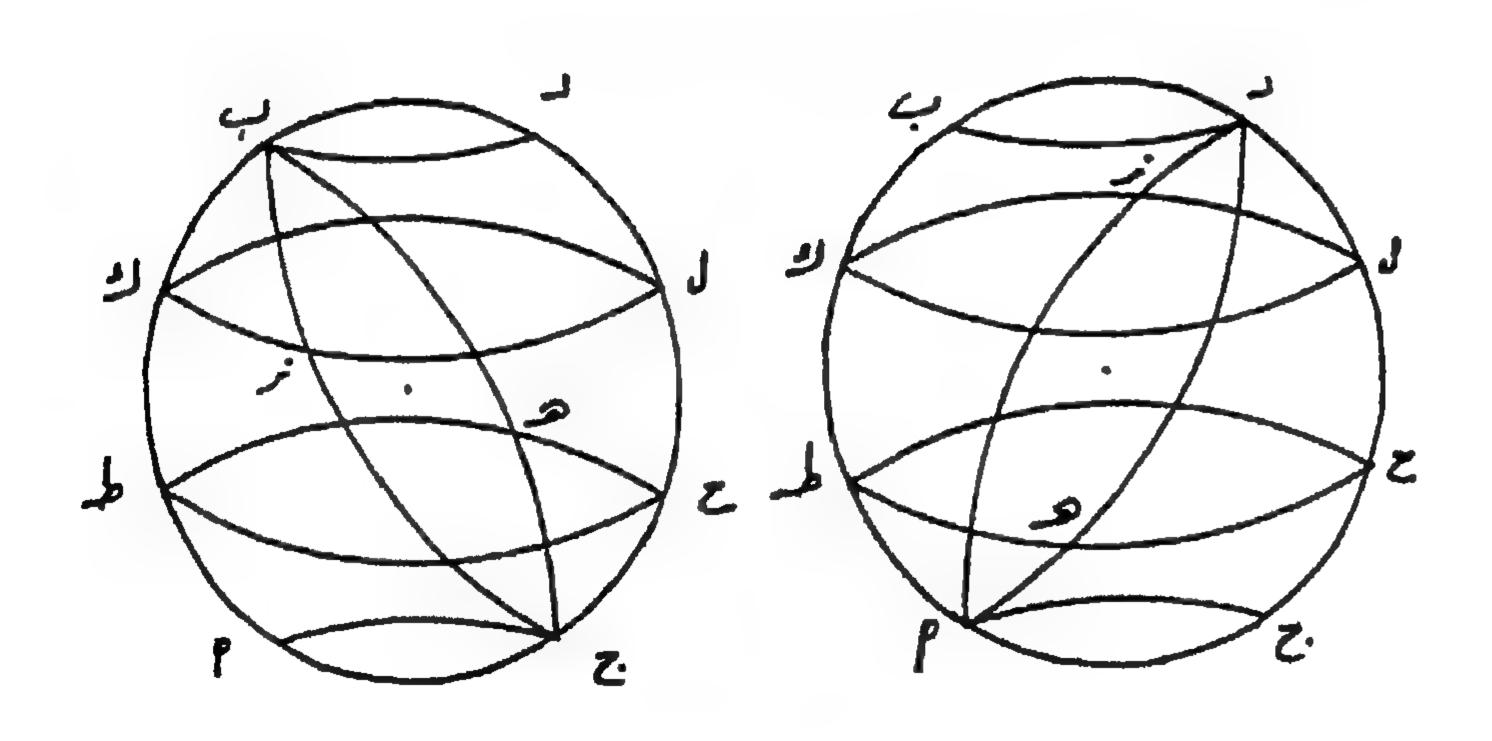
⁽١) ج: فاذا .

⁽٢) ع: متساو في، ج: متساوى .

هـ) مختلفین ؛ وأسقطنا قوس (د ج) ، بقی مطالعا قوسی (أ د – ج هـ) أیضاً مختلفتین؛ لأن مطالع قوس (د ج) یسقط عنه اوهی شئ واحد ، ویکون التفاضل بین مطالعی (أ د ج — د ج هـ) کالتفاضل بین مطالعی (أ د ج — د ج هـ) کالتفاضل بین مطالعا نصفی (أ د ج – د ج هـ) متساویتین، بقیت مطالعا (δ د – د ج هـ) أیضا متساویتین لمثل ذلك . و ذلك ظاهر ، و ذلك ما أردناه .

أقول: وظاهر من هذا الشكل ومن الذى قبله أن زمان طلوع كل قوس من القسى المفروضة في النصف الذي يلى أول السرطان إلى أول الجدى، أطول من زمان طلوع القوس التي تساويه وتقابله.

يج : كل قوسين متساويتين متقابلتين من فلك البروج ، فزمان طلوع كل واحد منهما مساو لزمان غروب الآخر .



فليكن الأفق (أ ب د ج) ، والمدار الصيفى (أ ج) ، والمدار الشتوى (ب د)، وفلك البروج (أ هـ د ز) : و (أ هـ د) منه الحفى ، و (د ز أ) الظاهر؛ ونفصل (أهــدز) متساويتين ؛ ونرسم مدارى نقطتـــى (هــدز) المتقاطرتين وهما مدار (طهـ حــكزل).

ولیکن (طهـ ح) القسم الحفی ، و (ك ز ل) القسم الظاهر ، والمشرق عما یلی (طك) . فلكون فقطتی (هـ ز) متقاطرتین ، تكون نقطتی (هـ ز) متقاطرتین ، تكون نقطتی (هـ رز) تصیران معاً إلی نقطتی (طـ لـ ل) ؛ وحینفذ یتم طلوع قوس (اهـ) وغروب قوس (د ز) فی زمان بعینه .

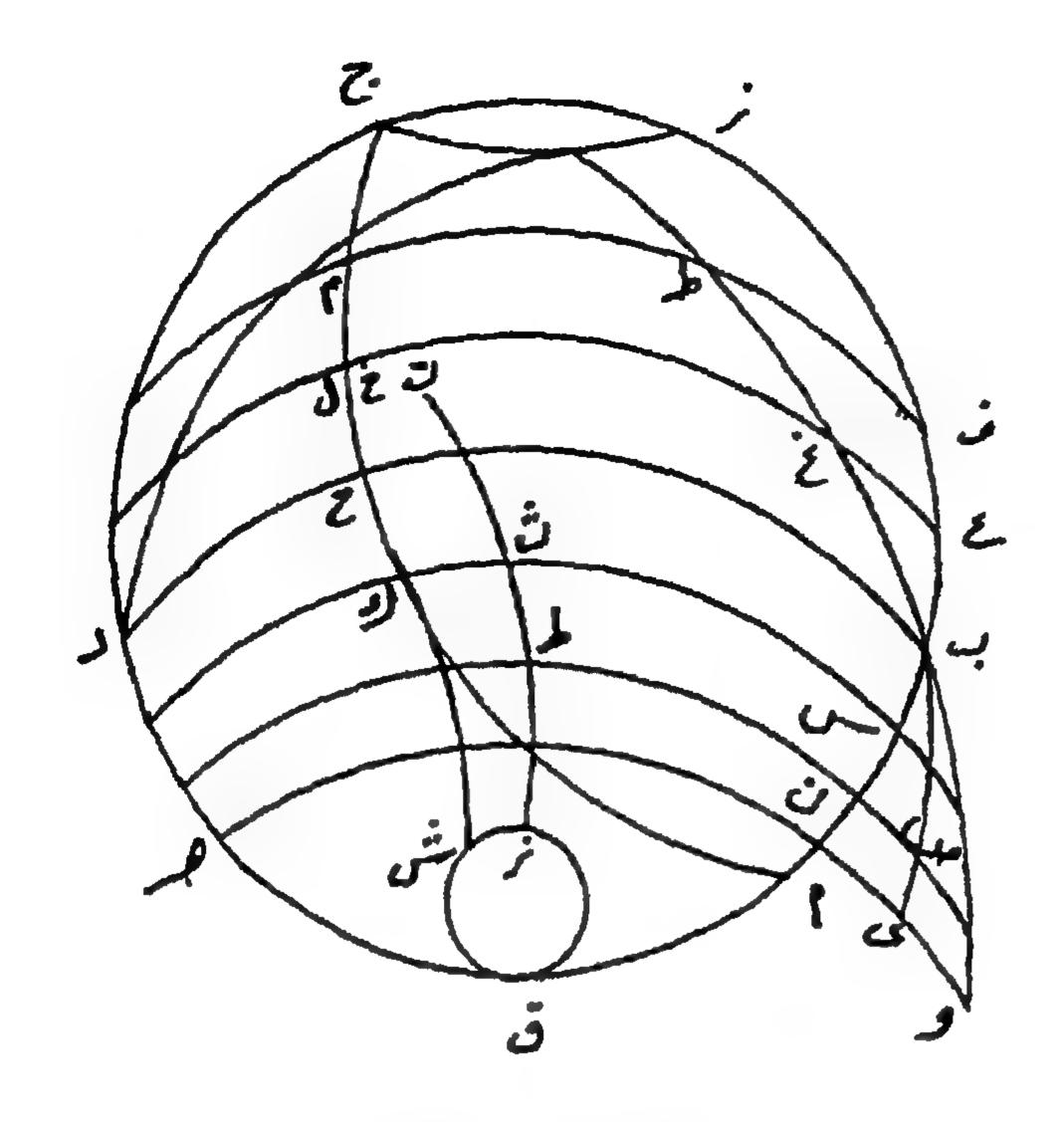
وأيضا إذا بدلنا وضع فلك البروج كما في الصورة الثانية، وجعلنا الطالع المنقلب الشتوى والغارب المنقلب الصيفي. فكانت (٢) نقطة (هـ) فوق الأرض ونقطة (ز) تحتها ، يكون وصولهما إلى نقطتي (حك) معاً ؛ وحيئة يتم غروب (جهـ) وطلوع (ب ز) في زمان بعينه. فإذن (٢) زمان طلوع القوس التي تلى المنقلب الصيفي مساو لزمان غروب مقابلتها ، وزمان غروبها مساو لزمان طلوع مقابلتها . وذلك ما أردناه .

يد: القسى المتساوية من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الصيفى على توالى البروج إلى الاعتبدال الخريفى، أو المتتالية (٤) من الانقلاب الشتوى على خلاف توالى البروج أيضا إلى الاعتدال ؛ فأزمنة غروبها مختلفة ، وأطولها زمانا الأقرب من الانقبلاب ، فالأقرب. والقسبى المتساوية المتساوية المعد عن نقطة الاعتبدال الخريفى على جنبيها ، متساوية أزمنة الغروب .

(٢) ع: وكانت.

⁽١) ع: ولكون.

⁽٣) ج : فاذا .



فليكن الأفق (أ ب ج د) ، وأعظم الأبدية الظهور (ق ش ز)، والمدار الصيفى (أ هـ) ، والمدار الشتوى (ج ز) ، ومعدل النهار (ب ح د)، وفلك البروج (أ ح ج) ، والمشرق مما يلى حهة (ج د هـ) ؛ فيكون (أ) أول السرطان على الغروب (۱) ، و (ح) أول الميزان ، و (ج) أول الجدى. ونقسم كل واحدة من (أ ح ب ح ج) بأقسام (أ ط ب ط ك ب ك ح ب ح ل ب ل م ب م ج) المتساوية ، فتكون كل واحدة (۲) مثلاً برجاً .

فتقول: زمان غروب (أط) أطول من زمان غروب (طك) ، وهو اطول من زمان غروب (طك) ، وهو أطول من زمان غروب (ك ح) . ولنرسم على نقط الأقسام مدارات (ن ط ــ

⁽١) ع: المغرب.

⁽٢) ع: واحد.

س ك _ ع ل _ ف م) ، وبحر (۱) على نقطتى (طك) دائرتى (زط ت _ ش ك _) ، ئاسان دائرة (ق ش ز) على نقطتى (ز ش) . وليك ن النصفان المبتدئان منهما إلى مايلى نقطتى (ط ك) ، غير ملاقيين لنصف دائرة (ق أ ز) . ولذلك تكون قسى (ط ن _ ث س _ ت ب) متشابهة ، و كذلك قسى (ك س _ خ ب) (۲) ، وقسى (ك ث _ خ ت) ؛ ويكون قطع نقطة (ط) قوس س _ خ ب) (۲) ، وقسى (ك ث _ خ ت) ؛ ويكون قطع نقطة (ط) قوس (ط ن) ، ونقطة (ث) قوس (ث س) ، ونقطة (ت) قوس (ت ب) فى زمان واحد ؛ و كذلك قطع نقطتى (ك _ خ) قوسى (ك س _ خ ب) ، [بل قوسى (ك ث _ خ ت)] (ع) . وعند وصول (ط) إلى (ن) يكون (أ ط) غاربة ، ف (ط ن) ؛ بل (ت ب) هى القوس التى تقطعها (ط) ؛ بل (ث) (ث) فى زمان غروب قوس (أ ك) ؛ ويبقى (خ ت) يقطعها (ك) ؛ ويبقى (خ ت) يقطعها (ك) ؛ ويبقى (خ ت) القوس التى يقطعها (ك) ؛ ويبقى (خ ت)

⁽١) ع : ونجيز .

⁽٢) مكررة في ع بدون كذلك.

⁽٣) ج : قسى .

⁽٤) ج: خت.

⁽٥) ع:ت.

⁽٢)ع: لط.

نقول: وأيضا زمان غروب (جم) أطول (۱) من زمان غروب (م ل) ، وهو أطول من زمان غروب (ل ح) ، وهي القسى المتتالية من المنقلب الشترى إلى خلاف التوالى . وبيان ذلك متأخر عن بيان الحكم الأخير ، وهو الحكم بتساوى زمانى غروبى (ح ك - ح ل) وغروبى (ك ط - ل م) وغروبى (ط أ - م ج) .

فلنعد الشكل ؛ ونتوهم أن نقطة (ح)(٢) التي هي نقطة الاعتبدال الخريفي صارت إلى نقطة غروبها وهي (ب)، وحينئذ تصير قوس (أ ح) غاربة والقوس المقابلة لها طالعة. فيصير وضع فلك البروج كوضع دائـرة (ج ب ص)، وتصير نقطة (ج) التي هي الانقلاب الشترى إلى منتصف (جز) حيث أثبتنا نقطة (ج) الثابتة . ونخرج (ك س) إلى أن يلقى فلك البروج على (ص)، ونترك رسم فلك البروج الأول(٣) بين نقطتي (ج أ) على حالها مع الأرقام. فتكون دائرتـا (ج ح ا __ ج ب ص) مماستین لدائرة (ج ز) علمی نقطتی (ج _ ح)، ونصفاهما اللتان في جهتي (ب ح) غير متلاقيين. فلذلك يكون (حك) مساویة له (ب ص) ، و (ح ل) له (ب ع) . و کانت (ح ك) مساویة لـ (ح ل)، ف (ب ص) مساوية لـ (ب ع) ؛ ولأن دائرة (ص س ك) موازية لدائرة (ع غ ل) _ وقد فصلنا من دائرة (ص ب غ ج) المائلة قوسي (ص ب ب ب غ) المتساويتين عن جنبتي دائرة (ب ح د) أعظم المتوازية ــ تكون متوازيتا (ص س ك _ ع غ ل) متساويتين. ولكونهما عن جنبتي أعظم المتوازية ، تكون (ب س ــ ب ع) متساويتين ، و (س ص) الحفية مساوية لــ (ع غ) الظاهرة

⁽١) غير واضحة في ع ٠

⁽۲) - ع ٠

⁽۳) – ج .

ولكن (صى ى) مثل (ك ط) ، و(ى و) مثل (ط أ) ، و(ظ غ) (٥) مثل (ل م) ، و(ج ظ) الثانية مثل (ج م) الأولى؛ فزمان غروب (ك ط) مساو لزمان غروب (ل و) ، وزمان غروب (ط أ) مساو لزمان غروب (م ج) الأولى.

وقد تم بيان الحكم الأحير، وهو تساوى أزمنة غروب القسى (٦) المتساوية

⁽١) ع: جظ.

⁽Y) ع: ظغ ـ غ ب ـ ب ص ـ ص ى ـ ى و ·

⁽٣) ج:ع.

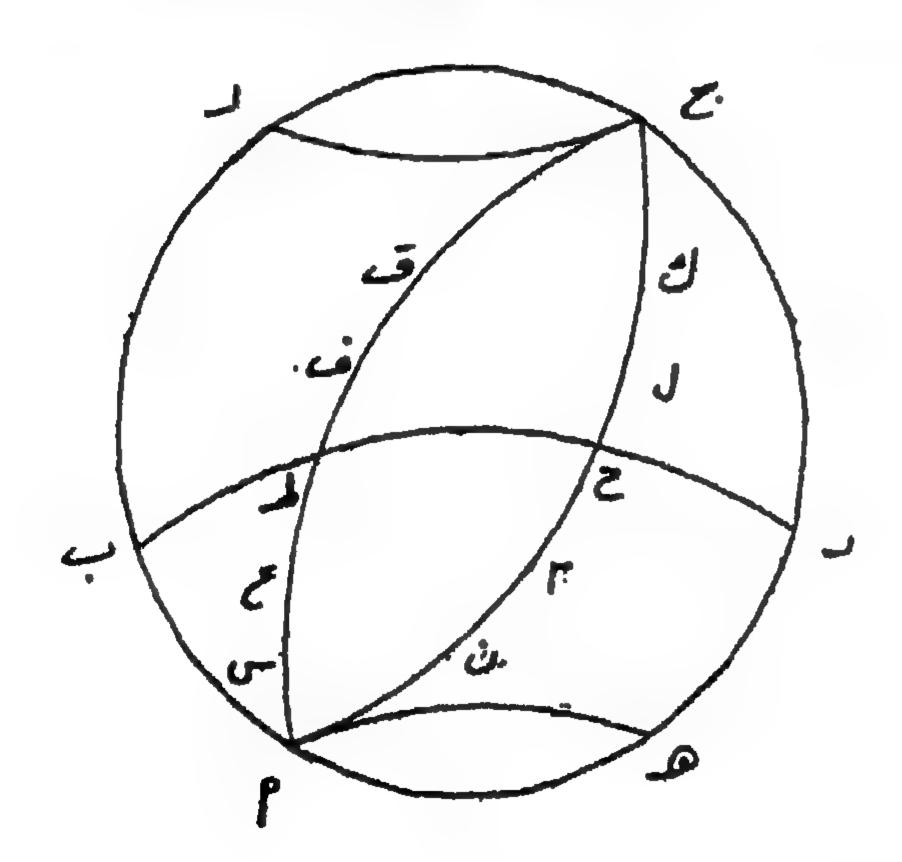
⁽٤) ع: غظ.

⁽٥) ج: فظ غ.

⁽۲) – ع .

المتساوية (۱) البعد عن نقطة الاعتدال الخريفى، ولكون زمان غروب (۱ ط) أطول من زمان غروب (ك ح)؛ تكون أطول من زمان غروب (ك ح)؛ تكون أيضا زمان غروب (م ل)، وهو أطول من زمان غروب (م ل)، وهو أطول من زمان غروب (م ل)، وهو أطول من زمان غروب (ل ح) . وهذا هو الحكم الثانى المطلوب بيانه، وقد ثبت جميع المطالب التى ادعيناها ؛ وذلك ما أردناه .

يه: القسى المتساوية من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الشتوى على توالى البروج إلى الاعتدال الربيعي ، أو المتتالية من الانقلاب الصيفي على خلاف تبوالى البروج أيضا (٢) إلى الاعتدال ؛ فأزمنة طلوعها مختلفة وأطولها زمانا الأقرب فالأقرب من الانقلاب؛ والقسى المتساوية المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الربيعي على جنبها ، متساوية أزمنة الطلوع .



⁽۱) - ج ،

⁽۲) - ج ،

⁽٣) ع: ما قرب.

فلیکن الأفق (أ ب ج د) (۱) ، ومدار الانقلاب الصیفی (أ هـ..) ، ومدار الشتوی (ز ج) ، والمشرق مما یلی (ب) ، وفلك البروج (أ ح ـ.. ج ط) ، والنصف الظاهر منه (ج ط أ) (۲) ، ومعدل النهار (ب ط ح د) . فیکون (ط) الاعتدال الربیعی ، و (ح) الخریفی. ویقسم ربعی (ج ح - ح أ) بأقسام متساویة علی نقط (ك ل ـ.. م ن) ، وربعی (أ ط ... ط ج) أیضا بأقسام متساویة علی (س ع ـ. ف ق) . فیکون كل قسم من هذین الربعین مقابلاً (۱) لقسم من الأولین، ونبین فی الربعین الأولین أحکام أزمنة الغروب كما مر فی الشكل المتقدم. ثم ننقلها إلى أزمنة الطلوع من هذین الربعین علی ما مر (۱) ، فثبت جمیع المطالب المذكورة ؛ وذلك ما أردناه.

وقد ظهر من هذا الشكل ومن الذى قبله تساوى مغارب القسى المتساوية التى عن جنبتى الاعتدال الخريفى على بعد واحد، وتساوى مطالع القسى التى عن جنبتى الاعتدال الربيعى. ولم يتبين تساوى مطالع القسى الخريفية، ولامغارب القسى الربيعية ؛ فلنرجع فى بيان ذلك إلى مواضعها من سائر الكتب؛ وأنا أورد ها هنا(٧) برهانا على ذلك ، لتكون المسائل فى هذا الكتاب كلية.

⁽۱) ج: أب ج.

⁽٢) ج: جط.

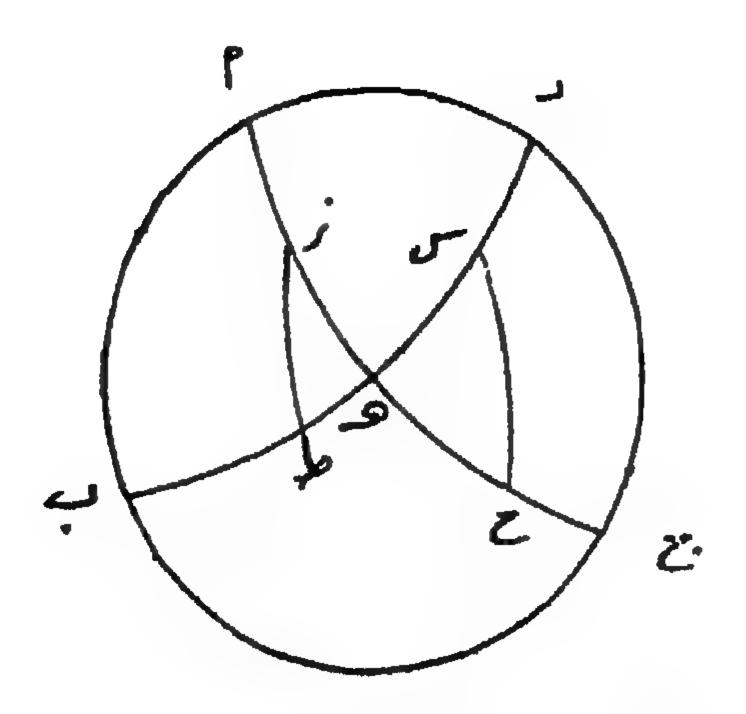
⁽٣) ع: ب ط د ح.

⁽٤) :: متقابلاً .

⁽٥) – ج ٠

⁽٦) ع: على ما مر في لج من الكتاب

⁽٧) ع: ههنا .



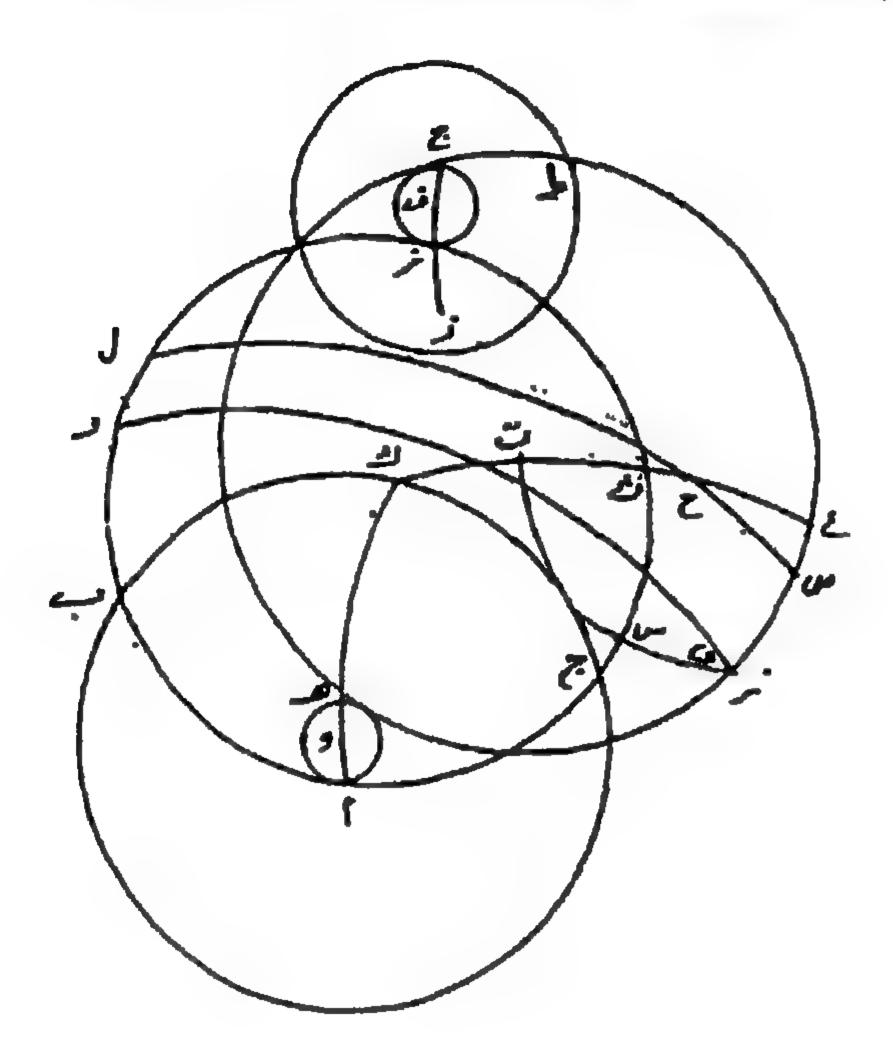
ليكن (أب ج د) دائرة نصف النهار، و (ب د) الأفق، و(أج) معدل النهار و (زب د) الأفق، و(أج) معدل النهار و (زب د) النقطة الحريفية فوق الأرض، و(زب ط) قوساً من فلك البروج مفروضة، و(ح) أيضا النقطة الحريفية تحت الأرض، و(حك) قوسا مساوية لـ (زبط).

نقول: فمطالعهما وهما قوسا (هرز هر حرح) متساویان ؛ وذلك لأن فی مثلثی (هرز طهر حرح ك) زاویتی (هر) متساویتان. و كذلك زاویتا (زح) و ضلعا (زط حرح ك) ، ولیس مجموع ضلعی (دهر هر ط) بنصف دائرة. فعلی ما بین " مانالاوس " فی كتابه " فی الأشكال الكریة" ، یكون ضلعا (هرز هر جرح) متساویین ؛ و كذلك الزاویتان الباقیتان والضلعان الباقیان. و بهذا البرهان أیضا تبین حال القسی التی عن جنبتی الاعتدال الربیعی .

يو: القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهرة

^(*) مانالاوس (حوالی ۱۰۰ م): لم یکن مانالاوس متصلاً اتصالاً مباشراً بالإسکندریة ، ولکن المعروف أنه قام ببعض الأرصاد الفلکیة فی روما. وقد کتب مانالاوس عن الکریات وحسابات المثلثات الکرویة، کما کتب ستة کتب فی حساب الأوتار. (دیلاسی أولیری: علوم الیونان وسبل انتقالها إلی العرب، ترجمه: د. وهیب کامل، زکی علی ، مکتبة النهضة المصریة، القاهرة، ۱۹۲۲م، ص ٤١).

في أزمنة (١) مختلفة ؛ فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، فإنها تبدل نصف الكرة الظاهرة في أزمان مختلفة؛ فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، فإنها تبدل نصف الظاهر في زمان أعظم مما تبدل فيه الأبعد (٢). وذلك إذا كان قطب الأفق بين أعظم الأبدية الظهور ، وبين مدار رأس السرطان.



فليكن الأفق (أ ب د ح) ، وأعظم الأبدية الظهور (ا هـ)، وأعظم الأبدية الخفاء (ز ح) ، ومدار السرطان (ب ك ج) ، ومدار الجدى (ج أ _ م ن). ولنتوهم فلك البروج على وضعين أحدهما (ك ت ع) والثانى (ق ز) ، وتقاطعا($^{(7)}$ على ($^{(7)}$

⁽١) ج: ازمان.

⁽۲) ع: ابعد.(۲) ∴ : ولتقاطعا .

قوسا (ع ت ك ـ ز س ق) من جانب الاعتدال الربيعي (ع ت ك) مشلاً من حدود أوائل الحمل إلى رأس السرطان، و(زق) من حدود أوائل الثور إليه؛ ونفصل من (ك ت ع) قوسا ليست بأعظم من نصف الدائرة. ونرسم عظيمة تمر بنقطة (ع) وتماس (أهـ) على (هـ) ، فهي أيضـا تمـاس (زح) ولتماسـها على (ح) . فإن كانت (ع ك) نصف دائرة مرت بنقطة (ك) ، وإن كانت أقل منه مرت فيما بين (كــ ت) كما في الصورة التي أثبتناها؛ ولأن قطبي الأفق فيما بين دائرة (أهـ) ومدار (بك ح)، وليكن كنقطة (ش). فإن رسمنا عظيمة تمر بها وبنقطة (ت) ، قامت نصفها على الأفق منقسمة بمختلفين على (ت). وقد خرج منها (ت ث ـ تس س) إلى الأفق، و(ت ث) منهما يلي (١) القسم الأصغر من المختلفين ، فهي (٢) أصغر من (ت س). وأيضا يجب من كون قطب الأفق بين أعظم الأبدية الظهور ومدار المنقلب كون قطب دائرة (هـ ع م) أيضا بينهما، والأخرى نظيرتهما؛ وذلك لأنــًا إنْ رسمنــا عظيمتــين تمران بقطبی معدل النهار، ولیلق بهما(۳) (و _ ف) وینقطتی (أ _ ح)، أعنى نقطتی التماس بین دائرتی (أ هـ ـ ح ز) وعظیمتی (أ ب ج ـ هـ ع م) مرتا بقطبی دائرتی (اً ب ج ـ هـ ع م) فیکون (اُ) و (ش) ربعا، وإذا فصلنا (ح ف د) مثله وقع (د) فیما بین دائرتی (ز ح ط م ن) وهی قطب دائرة (هـ ع

وإذا توهمنا^(٤) عظيمة تمر بنقطتي (دت) قامت نصفها على دائرة (هـ ع م) منقسمة على (ت) بمختلفين أعظمهما مما يلسي نقطة (ذ). وقد خرج من

⁽١) ع: على .

⁽٢) ج: هي .

⁽٣) ع: وليكونا .

⁽٤) ج: توهمت .

- Pathane

نقطة (ت) قوسا (ت ث ع ـ ت س ز) إلى محيط دائرة (ه ـ ع م) ، و (ت ث ع) منهما يلى (۱) أعظم القسمين المختلفين، فهى أعظم من (ت س ز) وكانت (ت ث) أصغر من (ت س) ؛ ولذلك يبقى (ث ع) أعظم من (س ز) ونفصل (ث خ) أصغر من (س ز) . وظاهر أن (ث خ) أبعد عَنْ (ك) رأس السرطان من (س ز) ؛ فإنها جازت الأفق قبلها. ونرسم من المتوازية مدارين يمران بنقطتى (خ ز) وهما (ل خ ص ـ دى ز) ، ولأن دائرتى (أ ب ج ـ ه ـ ع م) مماستان لدائرة (أ هـ) من المتوازية ونصفيهما (۲) من المبتدئين (۱ م ص ـ نقطتى (أ هـ) المارين فى جهتى (ب ع) غير متلاقيين وقوسى (۱) (ل خ ص ـ دى ز) من المدارين واقعان بينهما ـ فهما متشابهان ، ونقطتا (خ ز) تقطعانهما فى زمانين متساويين، ونقطة (خ) تقطع (خ ن) فى زمان أصغر من الزمان الذى يقطع فيه (ز) قوس (ز د).

وليكن (٢) الزمان الذى يبدل فيه قوس (خ ث) نصف الكرة الظاهرة ، هو الزمان الذى تقطع فيه نقطة (خ) قوس (ل خ) . والزمان الذى يبدل فيه قوس (ز ث) نصف الكرة الظاهرة ، هو الزمان الذى تقطع فيه نقطة (ز) قوس (د ن) نصف الكرة الظاهرة ، هو الزمان الذى تقطع فيه نقطة (ز) قوس (خ ث) ن فإذن (٧) قوس (زس) التي هي أقرب إلى رأس السرطان من قوس (خ ث) المساوية لها أطول زمانا منها ، وذلك ما أردناه.

⁽١) ع: تلي

⁽Y) .: و نصفاهما .

⁽٣) ع: المبتدئان.

⁽٤) ∴ : قوسا .

⁽٥) ∴ : يقطع .

⁽٦) ع: ولكن .

⁽٧) ج: فاذا .

أقول: الزمان الذي يبدل فيه قوس ما نصف الكرة الظاهرة ، هو زمان طلوع تلك القوس مضافاً إلى زمان نهار النقطة التي هي على منتهى تلك القوس، أو زمان غروبها مضافاً إلى زمان نهار النقطة التي هي مبدأ تلك القوس، و إنها شئ واحد](١).

وذكر التبريزى فى شرح هذا الكتاب حكما آخر فى هذا الموضع، وهو أن قطب الأفق إذا كان بين مدارى المنقلبين ، كان تبدل (٢) الأبعد من هذه القسى عن أول السرطان نصف الكرة الظاهرة فى زمان أعظم من تبدل الأقرب (٣).

قال : وذلك لأن هناك تتبادل جهات الأعظم والأصغر من المارتين بنقطتى (ش _ ت) و نقطتى (ز _ ت) ، فتصير (ث) (ت _ ث) أعظم من (ت س) و (ت ز س) أعظم من (ت ث ع) ، ويبقى (ث ع) أصغر من (ز س) .

أقول: وهذا منقوض بخط الاستواء، فإن الزمان الذي تبدل فيه الأسد هناك نصف الفلك الظاهر (٥) أعظم إلان مطالع الأسد أطول من مطالع السنبلة وقوس نهار الجميع متساوية] (٦) من الزمان الذي تبدل فيه السنبلة. وفي الميزان والعقرب بخلاف ذلك .

⁽۱) - ع .

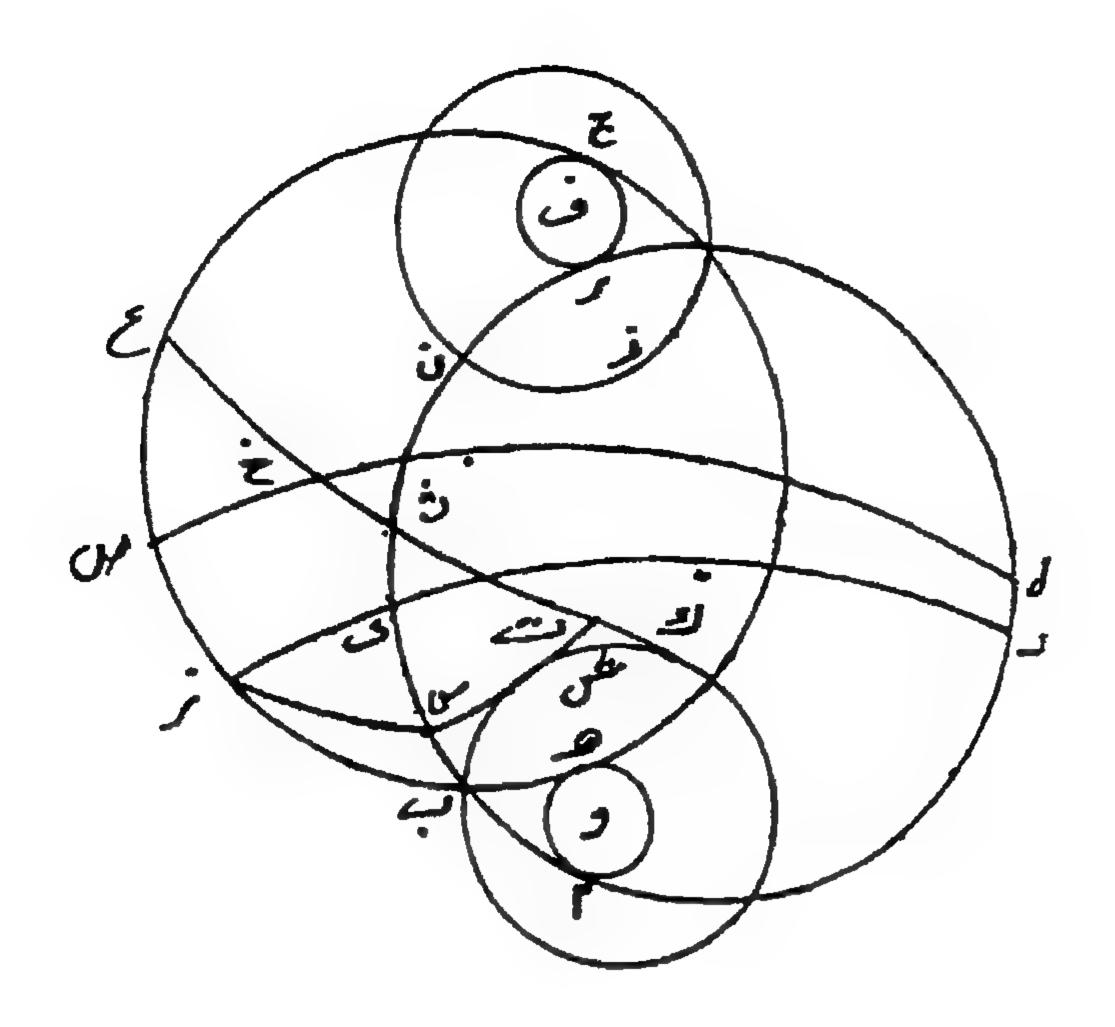
⁽٢) ع: تعديل .

⁽٣) ع: تعديل .

⁽٤) ع: فيصير.

⁽٥) + ع .

⁽٢) - ع .



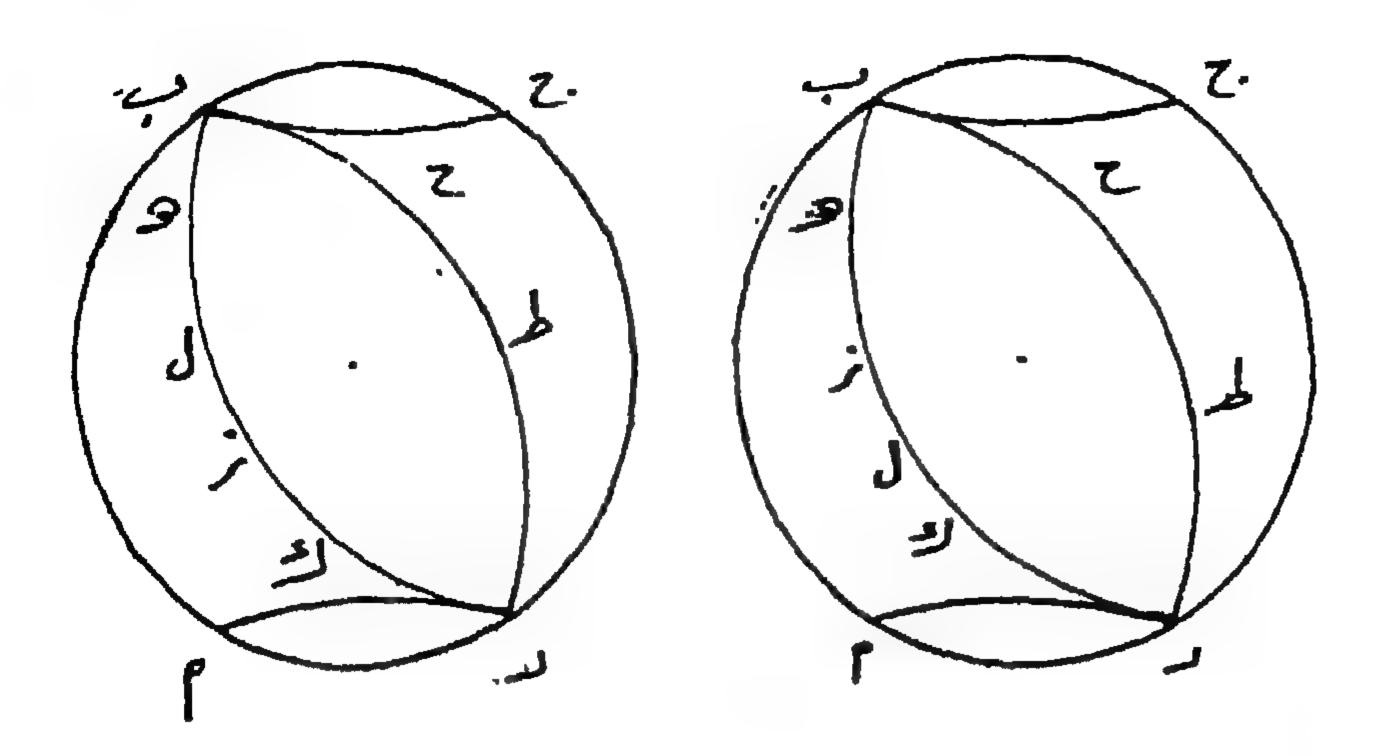
وأيضا ذيل الدعوى بقوله: وكل قوسين متساويتين عن جنبتى أحد المنقلبين على بعد واحد منه ، فإنهما يبدلان نصف الكرة الظاهرة فى زمانين متساويين. و لم يزد فى موضع البيان على إعادة الدعوى.

واعلم أن الحكم المذكور في هذا الشكل ممكن أن يبين في النصف الآخر من الفلك ، أعنى النصف الذي يتوسط أول الميزان لتعين ذلك البيان ، ويصير الشكل (۱) هكذا في الوضع.

يز: القسى المتساوية من (٢) فلك البروج المتساوية البعد عن أحد المنقلبين على جنبتيها زمان طلوع واحدة منها مساو لزمان غروب نظيرتها.

⁽۱) + ع .

⁽٢) ج: في .



فليكن الأفق (أب جد)، ومدار السرطان (أد)، ومدار الجدي (ب ج)، وفلك البروج (ب هد ط)؛ ووتوالى البروج هكذا ؛ و (هد زح ط) قوسين متساويتين متساويتي البعد عن نقطة (ب). وليكن كل واحد منهما أقل من ربع، وليكن (ك ل) مقابلة لقوس (ح ط) ؛ فتكون قوسا (هد زلك) متساويتي البعد عن الاعتدال الربيعي؛ ولذلك يكونان متساويي زمان الطلوع لما

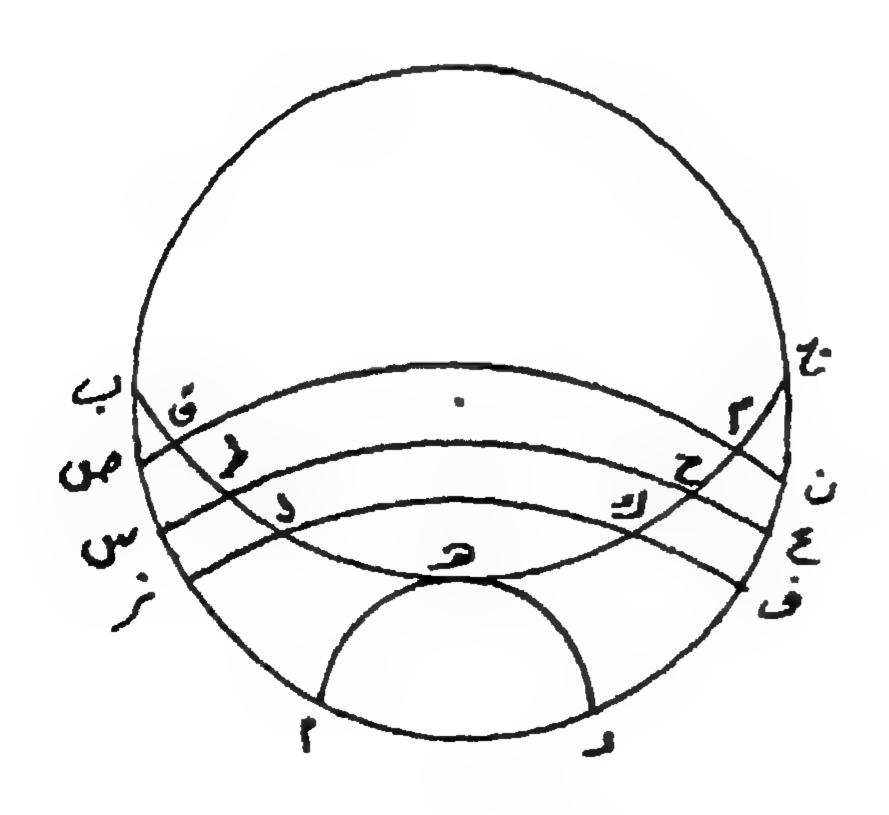
وقد مر أن زمان طلوع كل قوس مساو لزمان غروب نظيرتها؛ فزمان غروب (ح ط) مساو لزمان طلوع (هر ز) . فإن كان قوسا (هر ز ل ك) مشتركين (۱) في البعض ألقينا المشتركة فيه ، ونبين الحكم في الباقيين ونزيد عليهما المشترك. وإن كان واحد منهما أكثر من ربع، بينا الحكم في أجزائهما (۲) ، وجمعنا الحاصل، فيحصل المطلوب .

⁽١) :: مشتركيين .

⁽Y) :: أحزثهما .

أقول: وقد تبين من هذا البيان أن أزمنة غروب القسى التى فى النصف الميزانى ، مساوية لأزمنة طلوع نظائرها التى فى النصف الحملى . و لم يتبين عكس ذلك؛ لأن تساوى أزمنة طلوع القسى المتساوية المتساوية البعد عن أول الميزان؛ لم يبين فيما مر ولاتساوى أزمنة غروب نظائرها، أعنى المتساوية البعد عن أول الحمل، فالدعوى كلية (١) والبيان جزئى؛ ونحن إذا أوردنا البرهان العام للجميع أمكن لنا البيان الكلى ها هنا (٢) بناء على ذلك .

يح: القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهرة (٢) في أزمنة مختلفة ، فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفي، فإنها تبدل نصف الكرة الظاهرة في زمان أعظم مما تبدله فيه الأبعد. وكل قوسين متساويتين عن الجنبتين متساويتي البعد عن أحد المنقلبين، فإنهما تبدلان نصف الكرة الظاهرة في زمانين متساويين أحدهما بطلوعها والأخرى بغروبها .



(۱) ع: كل. (٢) ع: ههنا. (٣) ج: الطاهرة.

فليكن الأفق (أب ح د)، والمدار الصيفى (أهدد)، وفلك البروج (بهد ج)، وقوسا (ج ك ط ل) متساويتي البعد عن (هد) و (حم) مساوية لد (ح ك) وأبعد منها، ولنجر بنقط (ك حم) مدارات (زلدك ف س ط د ح ع ص ن م م ق).

وقد تبين في الشكل المتقدم أن زمان طلوع قوس (طل) مساو لزمان غروب قوس (حك)، ونقطتي (حط) تقطعان فيه قوس (سطحع) في غروب قوس (حك)، ونقطتي (حطل) عليه، حصل الزمان الذي يبدل فيه (طل) نصف الكرة الظاهرة بطلوعه ؛ وإذا زيد من زمان غروب (حك) أيضا عليه، حصل الزمان الذي يبدل فيه [(طل) نصف الكرة الظاهرة بطلوعه؛ وإذا زيد زمان غروب (حك) أيضا عليه، حصل الزمان الذي يبدل فيه [(طل) نصف الكرة الظاهرة بغروبه، فإذن (٢) هما متساويان ، وهذا (حك) هما المحم الأحير .

وایضاً قد مران زمان غیروب (ح ك) أعظم من زمان غروب (ح م)، وظاهر أن قوس (س ط ح ع) (ئ) من مدار (هـ) أعظم شبها(ه) من قوس (ص ن م ق) من مدار (هـ) . وإذا زيد زمان غروب (ح ك) على زمان غروب (ح) على قبوس (س ط ح ع) (أ) ، حصل الزمان الذي يبدل فيه (ح ك)

⁽١) هذه العبارة مشطوبة في ع .

⁽٢) ج: فاذا .

⁽٣) ج: هذا ،

⁽٤) :: (س طحغ) .

⁽٥) ع: شبيها .

⁽٢) :: (س ط ج ع) .

نصف الفلك الظاهر بغروبه. وإذا زيد زمان غروب (ح م) زمان مرور (أم) (١) على قوس (ص ن م ق) ، حصل الزمان الذي يبدل فيه (ح م) نصف الفلك الظاهر بغروبه. وظاهر أن الأول أعظم من الآخر ، وهذا هو الحكم الأول؛ وذلك ما أردناه .

أقول: في هذا الكلام مواضع نظر، وذلك أن الدعوى الأولى هو ما أورده في الشكل السادس عشر بعينه من غير تفاوت، والدعوى الثانية هو ماذكره التبريزي في آخر هذا (٢) الشكل ولم يبينه. وأما البيان بقوله (٣) زمان طلوع قوس (طل) يساوى زمان غروب قوس (حك)، فيقتضى أن يكون قوس (ب طهر) هو ما بين حدود أول الحمل إلى أول السرطان، وقوس (هرح ج) ما بين أول السرطان وحدود أول الميزان. وذلك أنه قد بين تساوى أزمنة طلوع القسى الحملية وغروب الميزانية ، ولم يبين عكسه .

فلتكن (طل) برج⁽³⁾ الثور، و(نط)⁽⁹⁾ برج الحمل ؟ ويكون (حك) الأسد، و(حم) السنبلة ؟ وزمان طلوع (طل) هو مطلع الثور، وزمان غروب (حك) هو مغارب الأسد؛ يعنى مطالع الدلو، وزمان قطع قوس (سطحع) هو قوس نهار أول الثور وأول السنبلة، ولا يحصل من زيادة مطالع الثور على قوس نهار أوله الميزان⁽¹⁾ الذي يبدل الثور فيه نصف الفلك الظاهر بطلوعه، لأن زمان طلوع الثور إنما يكون حزءاً من قوس نهار أوله. ولا يمكن

⁽۱) ع:م.

⁽٢) ع: ذلك.

⁽٣) ع: فقوله.

⁽٤) – ج٠

⁽٥) :: وأن (ن ط).

⁽٦) ع: الزمان.

زيادة الجزء من الزمان على الكل الذي هو حزؤه إلا في الذهبن ، بل الواجب أن يقال يحصل من زيادة زمان طلوع (طل) على زمان قطع قوس (زل ك ف) الزمان الذي يبدل الثور نصف الفلك بطلوعه وهو مطالع الثور مع قوس نهار أول الجوزاء، وأيضا لايتحصل من زيادة زمان غروب (ح ك) على زمان قطع قوس (س ط ح ع) - أعنى مطالع الدلو مع قوس نهار أول السنبلة _ زمانٌ واحدٌ فضلا عن أن يكون زمانا لشيء ، ولو قبل(١) زمان طلوع (حك) مع زمان قطع قوس (س ط ح ع)(٢) _ أعنى مطالع الأسد مع قوس نهسار أول السنبلة _ لكان زمان تبدل (٣) الأسد نصف الكرة الظاهرة بطلوعه لابغروبه، وإنما قال بغروبه وأيضا قوله زمان غروب (حك) الأقرب مرة أعظم من زمان غروب (ح م) الأبعد حكم لايصح مطلقا إلا في الربع الذي بين أول السرطان وأول الميزان، وأما في الربع (٤) الذي بين الميزان والجدى فالأمر فيه بالعكس من ذلك ولايتحصل أيضا من زمان غروب (حط) ــ أعنى مطالع الدلو ــ وزمـان قطع (س ط ح ع) _ أعنى مطالع أول السنبلة _ زمانٌ واحد فضلا عن أن یکون زماناً لشیء ویتحصل من اجتماع زمان غروب (حم) _ أعنی مغارب السنبلة ــ مع زمان قطع قـوس (ص ن م ق) ــ أعنى قوس نهار أول الميزان المساوية لقوس ليلة زمان تبديل السنبلة ــ للنصف الخفي مـن الفلـك بغروبـه، لا النصف الظاهر على ما ذكره؛ وإنما اختص هذا بهذه الصورة الجزئية وحدها لِفُرْضنا كون مدار (ص ن م ق) مدار الميزان والحمل وفي غيرها من الصور يكون حكمه كحكم المثال المتقدم في الأقسمام ، ولو أضيف إلى مغارب (ح

⁽١) ع : ولوقيل .

⁽٢) ج: س ط .. ع .

⁽٣) ع: تبديل .

⁽٤) ع: الرابع.

 $(1)^{(1)}$ زمان تمام قطع قوس (س ط ح ع) وإلى مغارب (ح م) زمان تمام قطع (س ن م ف) $(1)^{(1)}$ لكان الحاصل منهما زمان تبديل قوسى (ح ك — ح م) النصف الخفى من الفلك ؛ إلا أن تمام قوس (س ط ح ع) لايكون أعظم شبها من تمام قوس (ص ن م ق) بل يكون أصغر شبها منه ، وحينتذ لايستقيم البيان؛ فهذا ماعندى على هذا الشكل .

واعلم بالجملة أن زمان طلوع كل قوس إذا زيد على مطالع (٢٠) قـوس نهار النقطة التي هي منتهى تلك القوس كان الحاصل مساويا لزمان غروب تلك القوس إذا زيد على (٤) قوس نهار النقطة التي هي مبدأ تلك القوس، وذلك الحاصل هو زمان تبديل (٥) تلك القوس نصف الفلك الظاهر ، ولافرق بين أن يقال بطلوعها أو بغروبها (١) ، وبإزاء ذلك زمان غروب كل قوس مع قوس ليل النقطة التي هي منتهى تلك القوس تساوى زمان طلوعها مع قوس ليل النقطة التي هي مبدأ تلك القوس. وذلك المقدار هو زمان تبديل تلك القوس نصف الفلك الخفي سواء يقال بطلوعها أو بغروبها ؛ ولايتحصل من زمان طلوع قوس مع قوس نهار مبدئها (٧) أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار مبدئها أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار مبدئها أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار منتهاها أو قوس ليل مبدئها (٨)

⁽١)ع:كح.

⁽٢) ع: صنم ف.

⁽٣) - ع .

⁽٤) – ج٠

⁽٥) ح : تبدل .

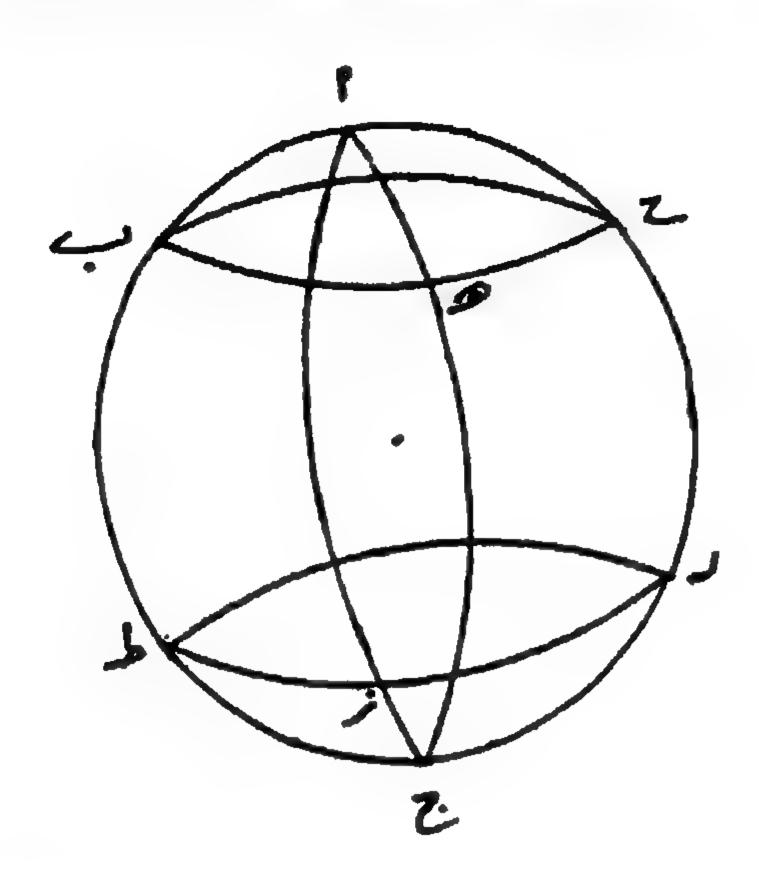
⁽٦) ع: أو غروبها .

⁽٧) ع: مبدأها.

⁽٨) ح: مبدأها.

وكثيراً ما يوجد(١) في العبارات ما يخالف ذلك ؛ ولكن لايرجع معناه إلى طائل.

يط: القسى المتساوية المتقابلة من فلك البروج تبدل كل وأحدة منها نصف الكرة الظاهرة بطلوعها في زمان مساو للزمان الذي تبدل فيه مقابلتها نصفها الخفي بغروبها وبالعكس.



فلیکن الأفق (أ ب ج) ، وفلك البروج (أه ج ز) ، والظاهر منه نصف (أه ج ز) ، والظاهر منه نصف (أه ج ج) وجهة المشرق (ب ط) ، ولنفرض (أه ج ج ز) متساویتین متقابلتین ، ولتمر بنقطتی (ه ز) مداری (ب ه ح د ز ط) الیومیین، فعند طلوع (ه ب) من (ب) یغیب (ز) فی (د) لکونهما متقابلتین ، والمداران متساویان لتساوی بعدهما عن قطبی الحرکة.

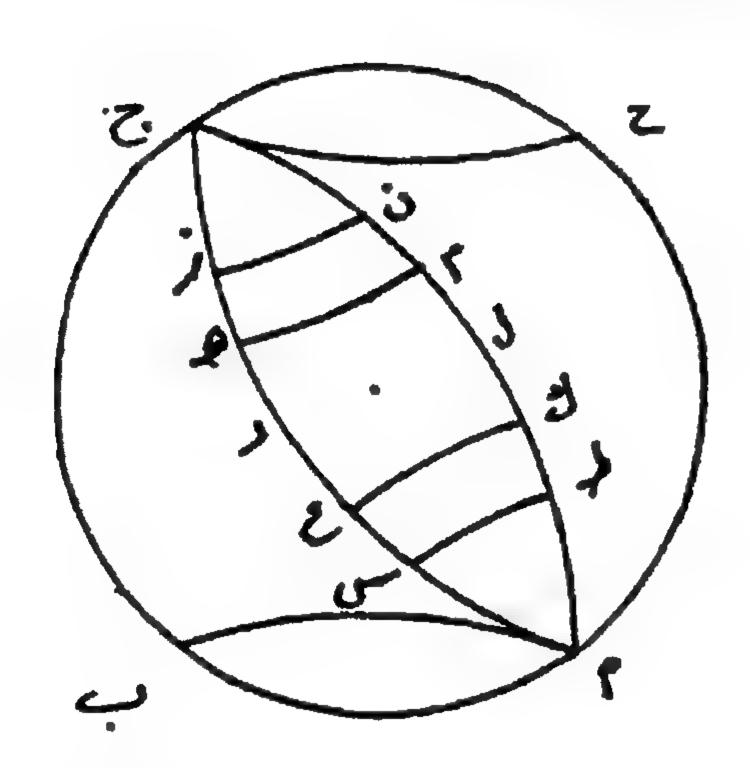
ولیکن قوس (ب ح) خفیة وقوس (ط ز د)(۲) ظاهرة ، وهما متبادلتان متساویتان ، و کذلك تماماهما . فمجموع (هـ ح ب) مساور لمجموع (ز ط

⁽١) ع: توجد.

⁽Y)ع:طد.

د) فإذا طلعت (هـ) من (ب) وغابت (ز) فى (د) وسارتا إلى أن وافت (هـ) مغيب (ح) وافت حيئذ (ز) مطلع (ط) ، وكذلك إلى أن تعود (هـ) إلى موضعها و (ز) إلى موضعها ، فيكون زمان تبديل (هـ ح) للنصف الظاهر زمان تبديل (د ح) للنصف الظاهر زمان تبديل (ز ج) للنصف الخفى وبالعكس، وذلك ما أردناه.

ك: القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الخفى فى أزمان مختلفة والأقرب منها إلى الانقلاب الشتوى تبدله فى زمان أعظم ثما يبدل فيه الأبعد ؛ والمتساويتا البعد عن الجنبين تبدلان فى زمانين متساويين .



فليكن الأفق (أب ج ح)، وفلك البروج (أزج ن)، والمدار الصيفى (أب)، والشتوى (ج ح)، ونفصل (دهـ هـ هـ ز) متساويتين. وليكن (ك ط) مساوية لـ (هـ ز) ومقابلة لها و (ك ل) مساوية لـ (دهـ) ومقابلة لها ف (ك ط ل ك ل) متساويان ؛ ولأن (ك ط) أقرب إلى المدار (١) الصيفى من (ك ل) يكون تبدلها النصف الظاهر في زمان أعظم من زمان تبديل (ك ل) إياه.

⁽۱) :: مدار .

وقد تبین أن زمان تبدیل (ك ط) النصف الظاهر مساو لزمان تبدیل (هـ ز) النصف الخفی ، و كذلك فی (ك ل ـ هـ د) . فإذن (۱) زمان تبدیل (هـ ز) نصف الكرة الخفی أعظم من زمان تبدیل (هـ د) (۲) إیاه، ثم لنجر علی نقط (ز هـ ـ ط ك) من مداراتها الیومیة (ز ن ـ هـ م ـ ط س ـ ك ع) ، فیكون (ج ز) مساویا لـ (ج ن) ؛ ولذلـك یكون (ن م ـ ز هـ) متساویتی البعد عن (ج)، و كذلك (ط ك ـ س ع) عن (أ) و تكون (س ع) مقابلة مساویة لـ (ز رج)، و كذلك یكون زمان تبدیل (ك ط) النصف الظاهر مساویا لزمان تبدیل (س ع) النصف الظاهر أیضا، وهما یساویان زمانی تبدیل مقابلتهما النصف الخفی ؛ فزمانا تبدیل قوسی (ز هـ ـ ن م) النصف الخفی متساویتان ، وذلك ما أردناه.

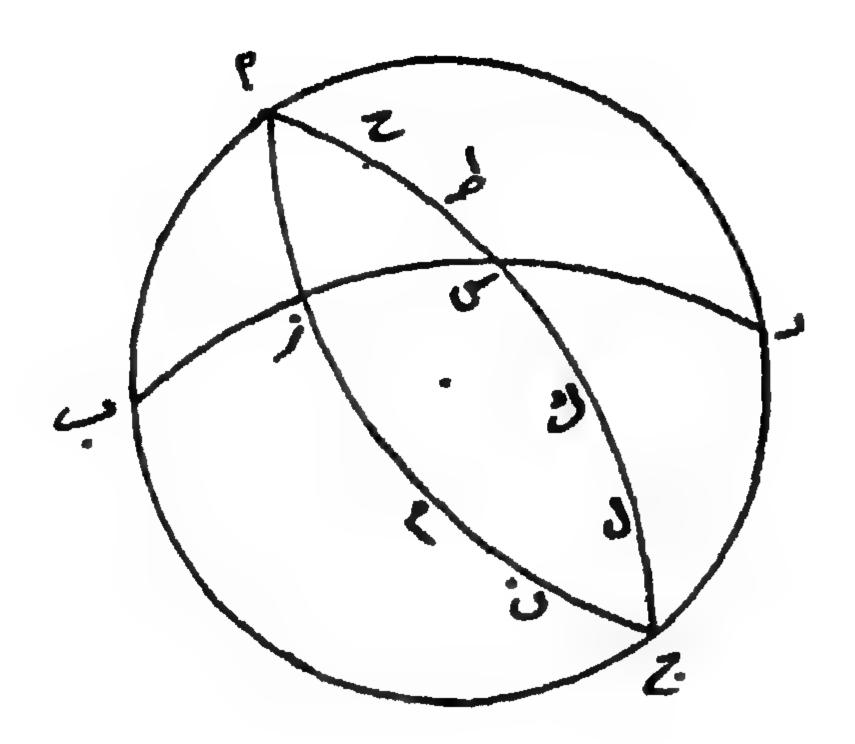
أقول: وهذا بناء على أن القسى المتساوية المتساوية البعد عن المنقلبتين تبدل نصف الكرة الطاهرة في أزمنة متساوية بعضها لطلوعها وبعضها لغروبها، وقد مر ما يرد على ماقيل فيه .

كا: القسى المتساوية من فلك البروج المتساوية الأبعاد عن جنبتى نقطتى الاعتدالين يكون زمان تبديل كل واحدة منها نصف اللكرة الظاهرة مساويا لزمان تبديل نظيرتها النصف الخفى منه وبالعكس.

⁽١) ج: فاذا .

⁽٢) ع:ده.

⁽٤) ج :: وبعضها .



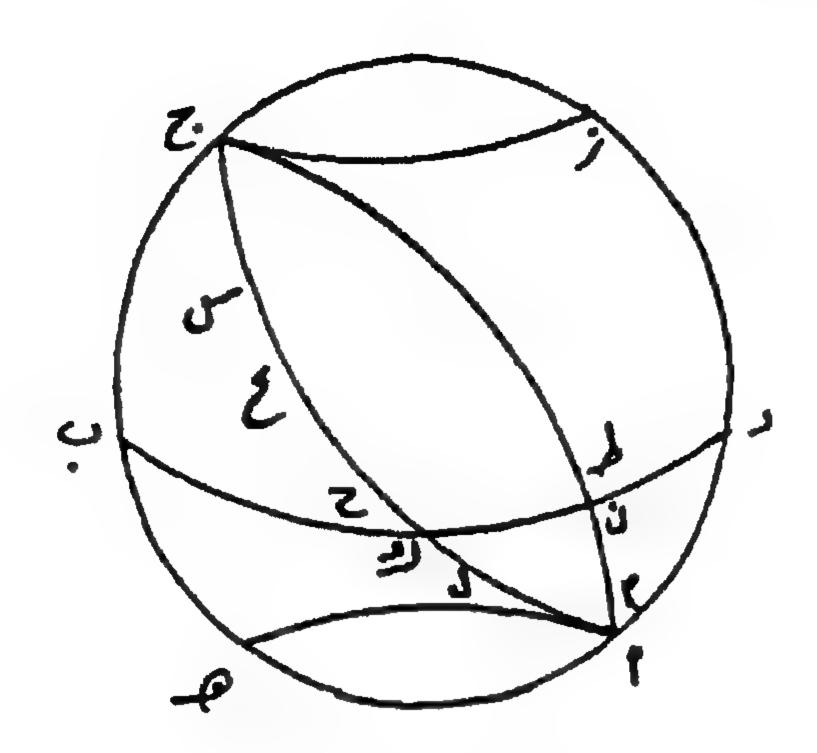
فلیکن الأفق (أ ب ج د) ، وفلك البروج (أ ز ج س) ، ومعدل النهار (ب ز س د) ، و (س) الاعتدال الربیعی ، و (ح ط لے ك ل) متساویین متساویتی البعد عن (س) . ولیکن (م ن) مساویة مقابلة (۱ ل (ح ط) ، فیکون بعده عن (ج) كبعد (ك ل) ، ویکون زمانا تبدیل (م ن لے ك ل) النصف الخفی متساویین ، ولکن زمان تبدیل (م ن) النصف الخفی ، یساوی زمان تبدیل (ح ط) النصف الظاهر مساو لزمان تبدیل (ح ط) النصف الظاهر مساو لزمان تبدیل (ک ل) النصف الخفی، وذلك ما أردناه .

كب: القسى المتساوية من فلك البروج التي في النصف الله البروج التي في النصف الله المدون يتوسطه أول السرطان، أعنى النصف الشمالي منه؛ فإن زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة أعظم من

⁽١) غير واضحة في ع.

⁽٢) ج: ناذا .

زمان تبديل أى قوس كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الخفى.



فليكن الأفق (أ ب ج د) ، والمدار الصيفى (أ هـ) والشترى (ج ز) ، وفلك البروج (أ ح ج ط) ، ومعدل النهار (ب ح ط د) ، ونفصل (ك ل ب م ن) ، ولتكن (س ع) مقابلة مساوية لـ (م ن) ، فلأن (ك ل) أقرب إلى المنقلب الصيفى من (س ع) ؛ يكون (١) زمان تبديل (ك ل) النصف الظاهر أعظم من زمان تبديل (س ع) إياه ، أعنى زمان تبديل (م ن) النصف الخفى.

فإذن (۲) زمان تبدیل (ك ل) النصف الظاهر أعظم من زمان تبدیل (م ن) النصف الخفی ، و أیضا لأن (م ن ـ س ع) متساویتان متقابلتان، فزمان تبدیل (س ع) النصف الخفی ؛ ولأن (س ع) النصف الخفی ؛ ولأن (س ع) النصف الخفی ؛ ولأن (س ع) أقرب إلى المنقلب الشتوى من (ك ل) ، یكون (۳) زمان تبدیل (س ع)

⁽١) ج: فيكون.

⁽۲) ج : فإذا .

⁽٣) ج : فيكون .

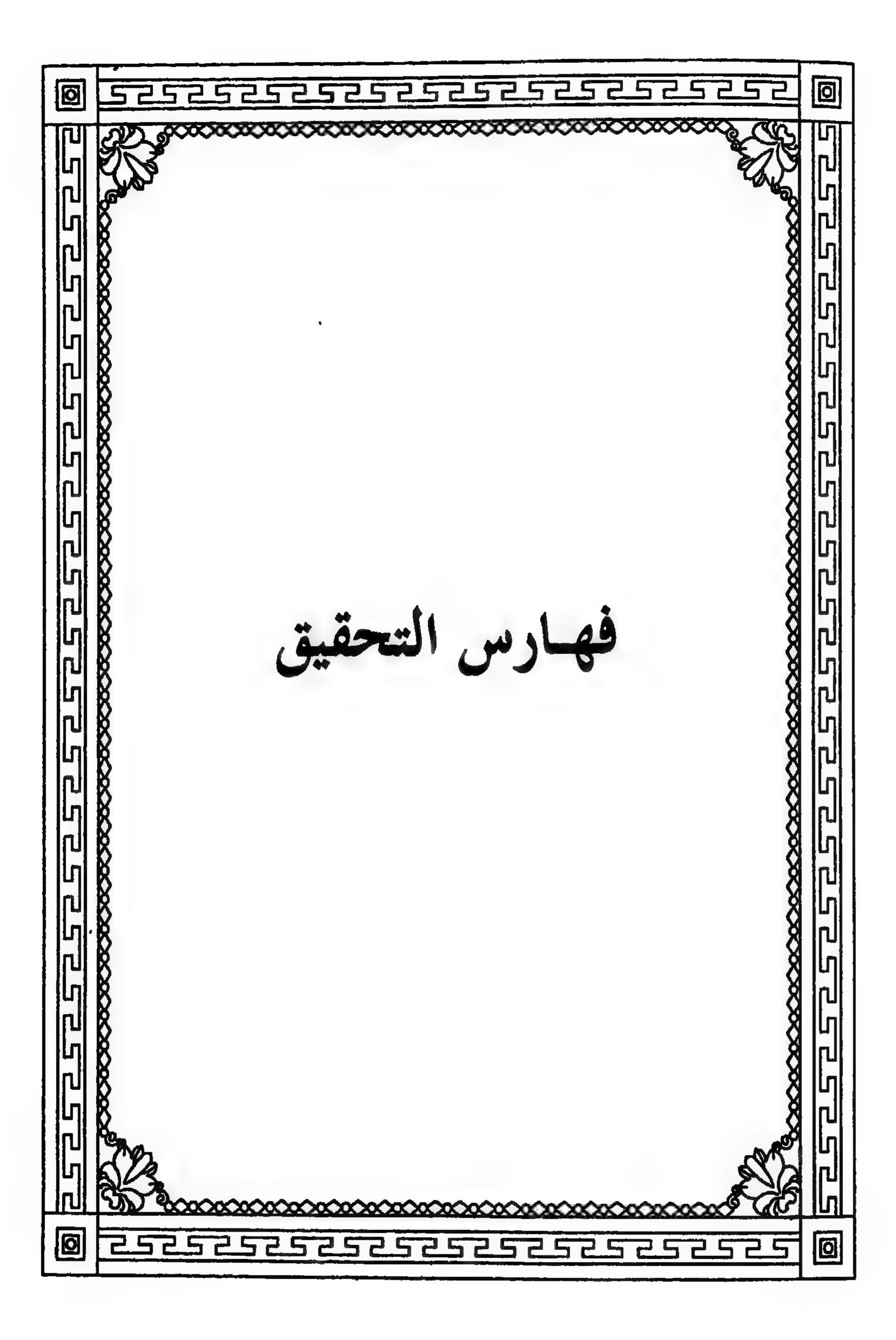
النصف الخفى أعظم من زمان تبديل (ك ل) إياه. فإذن (١) تبديل (ن م) النصف الخفى ، وذلك ما أردناه.

كج: القسى المتساوية من فلك البروج التى فى النصف الجنوبى، فإن زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الحفى أعظم من زمان تبديل أى قوس، كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الظاهرة ؛ والبرهان والشكل كما مر⁶.

٠ (١) يج : فاذا .

^(*) في النسخة ع: " تم الكتاب على يد صناحيه عبد الله الفقير لله عبد الكافي عبد الجيد عبيد الله على الله عليه من الله في صفر سنة ست وسبعين وستمائة. وفرغ المصنف رحمة الله عليه من عبريره في (زجى) _ يعنى ٢٠ من شهر _ ربيع الآخر سنة (عنج) _ يعنى منة ٢٠٣هـ .

فى النسخة ج: فرغ المصنف من تحريره فى (زجى) -- يعنى ٢٠ من شهر -- ربيع الآخر (عنج) - يعنى سنة ٢٥٣هـ - والكاتب مقبول بن أصيل الفيرشهرى من كتب فى مدينة تبريز حماها الله تعالى من نسخة الأصل يوم الثلاثاء ، الثانى من رمضان سنة تسع وسبعمائة ، حامداً ومصلياً .



١ - فهرس المصطلحات

(1)

الأرض: ۲۱، ۲۱، ۲۱، ۲۱، ۲۲، ۲۷، ۹۱، ۹۲، ۹۲، ۹۲، ۱۰۳

الأسد (برج من البروج الاثنى عشر): ٢٩،١٠٢،١١٢،١٠١١.

الأسطوالة: ٦٢، ٦٢، ٢٤، ٥٦، ٢٠.

(۷٩،٧٨،٧٧،٧٦،٧٥،٧٤،٧٣،٧٢،٧١،٧٠،٦٩،٦٨،٦٧،٦١ : الأفــــــق : ١٦،٧٨،٧٧،٢١،٧٠،٢١،٧٠،٢٧،٤٧٠

الأنحراف: ١٤.

الأنقلاب الصيفى: ۱۱۰۲۰۱۰۲۰۱۰۹۳ الأنقلاب الشنوى:

(ب)

البرج: ٩٧، ١١٢ .

برهان الخلف : ۷٤ ، ۸٤ .

اليروج: ١٠٩١،١٢١ ،١٠٩٢،٩٣٠٩ ، ١٠٩٠١ ، ١٠٩٠١ .

('

الثور (برج من البروج الاثنى عشر): ١١٣،١١١، ١١٣.

الجلى (برج من البروج الاثنى عشر): ۱۱۳،۱۰۹،۱۰۹،۷۳،۷۲،۲۹،۲۹۰،۹۰،

الجوزاء (برج من البروج الاثنى عشر): ٩٠، ١١٣.

(->)

الحركة: ٧٧،٧٦،٦٩ الحركة الدورية: ٥٩ .

حركة الثوابت: ٢٠،٥٩.

الحمل (برج من البروج الاثنى عشر): ٧٢،٦٧، ٧٢،١١٠١٠.

(خـ)

الخط: ٢٦، ٢٩.

خط الأستواء: ١٠٧.

(-)

الدائرة الأبدية الخفاء: ٢٧، ١٨، ١٨، ١٠٤.

الدائسرة الأبديسة الظهسور: ٢٦،٦١، ٧٧، ٢٨، ٢٩، ٨٨، ٨٤، ٩٧، ١٠٥،

دائرة الأفق: ٥٨.

دائرة البروج: ٨٣.

دائرة المجرة: ٦٢.

دائرة المنقلب الشتوى: ٨٤ دائرة المنقلب الصيفى: ٨٤. دائرة نصف النهار: ٢٠، ٢٧، ٢٧، ٢٤، ٢٨، ٢٠٠ . اللائق عشر): ٢٩، ٢٩، ١١٣، ١١٣ .

(j)

الزاوية: ٦٣، ١٠٤، ٢٥، ١٠٢.

(w)

السطح: ٢٢، ١٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧.

السنبلة (برج من البروج الاثنى عشر): ١١٧، ١١٢، ١١٣٠.

السهم: ٥٦.

(3)

العقرب (برج من البروج الاثنى عشر) : ١٠٧ . (ف)

فلك معدل النهار: ٨٠.

(ق)

القطر: ٢٧، ٢٩، ١٨، ٨٢، ٨٤ .

(4)

كواكب بنات النعش الصغرى: ٦٠.

الكوكب: ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۲، ۲۷، ۷۷، ۸۷، ۲۹، ۲۸، ۲۸.

(4)

المحود: ٣٣، ١٤، ٥٦، ٧٧.

عيط الدائرة: ٥٩، ٢٠.

المخروط: ٢٢، ٣٢، ٢٤، ٥٢، ٢٦.

الميزان (برج من البروج الاثنى عشر): ۲۷، ۲۷، ۲۷، ۹۷، ۹۷، ۱،۸،۱، ۱،۸،۱،

(Ú)

نقطتا الاعتدائـين: ۷۸، ۹۰، ۹۰، ۹۰، ۱۰۱، ۲۰۱، ۲۰۱، ۳۰۱، ۹۰، ۱۰۱، ۲۰۱، ۲۰۱، ۴۰۱، ۱۰۱، ۲۰۱، ۲۰۱۰

نقطة التماس: ١٠٥، ١٠٥.

الوراب: ۲۲، ۲۲.

٢ - فهرس الأعلام

أبو العباس التبريزي: ٥٧ ، ١٠٧، ١١٢ .

أوطولوقس: ۷۰، ۸۲، ۵۸.

إقليدس: ٥٧ .

فاوذوسيوس: ٨٩، ٨٩.

عبد الكافي عبد الجيد عبيد الله: ١٢٠.

مانالاوس: ١٠٣.

مقبول بن أصيل الفيرشهرى: ١٢٠.

نصير الدين الطوسي: ٥٧.

٣ - فهرس البلدان

تبريز: ١٢٠.

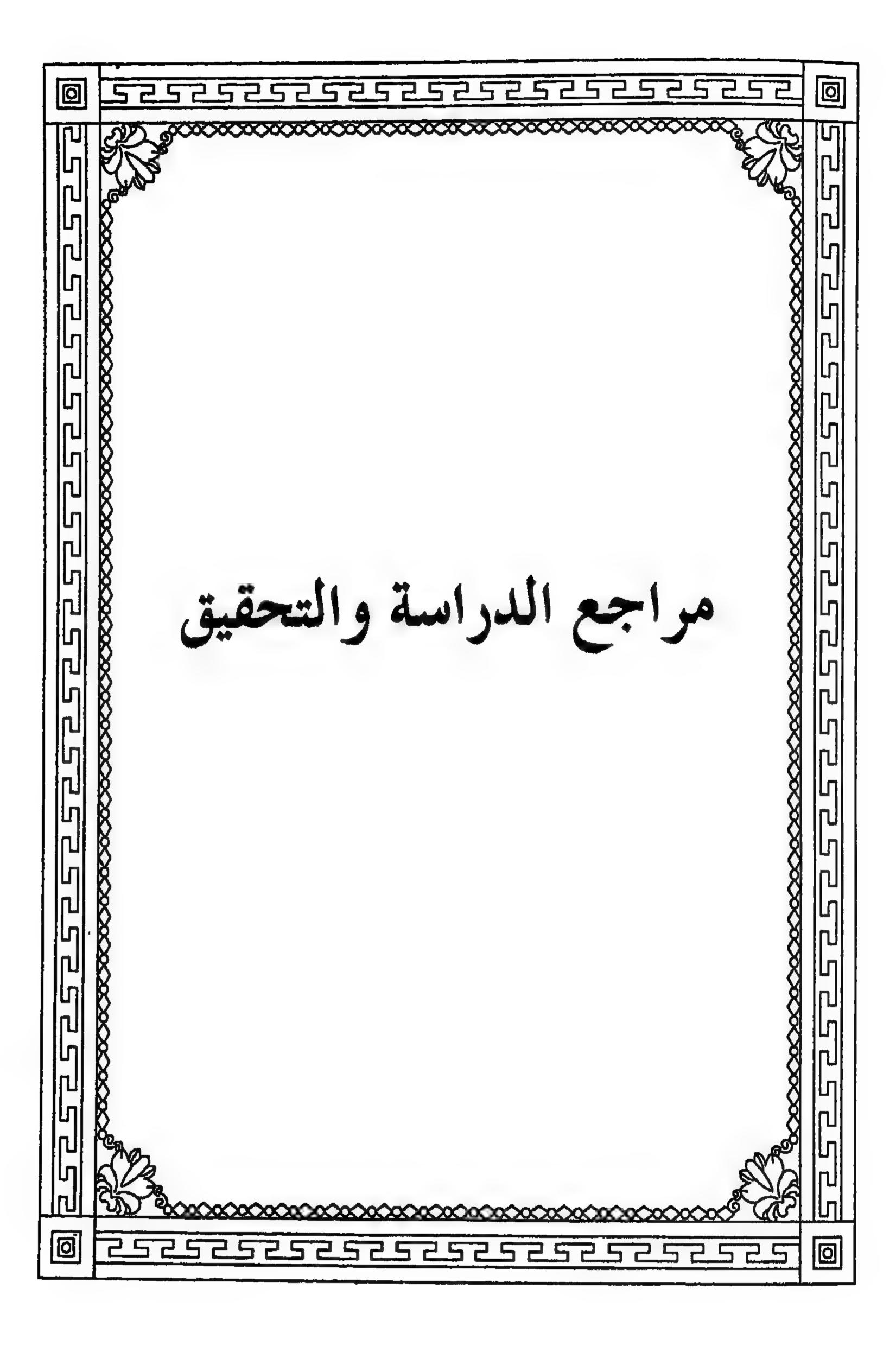
ع ـ فهرس الكتب

كتاب الأكر (لثاوذوسيوس): ٩٨، ٨٩.

كتاب الكرة المتحركة (لأوطولوقس): ٧١، ٥٥.

كتاب في الأشكال الكرية (لمانالارس): ١٠٣.

كتاب المناظر (لإقليس): ٥٩.



۱ ــ ابن سينا : الشقاء ، (الفن الأول) أصول الهندسة ، تحقيق : د. عبد الحميد صبره، عبد الحميد لطفى مظهر ، مراجعة وتصدير : د. بيومى مدكور ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ۱۹۷۱م .

۲ ــ ابن منظور : لسان العرب ، دار صادر ، بــ بروت ، (بــ بـ ون تاريخ) .

٣ _ أحمد سليم سعيدان (دكتور): هندسة إقليدس في أيدٍ عربية ، دار البشير، المحد سليم سعيدان (الطبعة الأولى ، عمان ، ١٩٩١م.

الكرة والأسطوانة ، تحرير : نصير الدين الطوسى ،
 دائرة المعارف العثمانية ، الطبعة الأولى ، حيدر آباد
 الدكن ، ١٣٥٩هـ .

و _ إقليدس
 أصول الهندسة ، تحريب : نصير الدين الطوسى ،
 غطوط دار الكتب المصرية برقم ١٠٧ رياضة _
 طلعت ، (ميكروفيلم رقم ١٢٣٩٥) .

به المعطيات في الهندسة ، تحريس : نصير الديس ، بر الديس الطوسى ، دائرة المعارف العثمانية ، الطبعة الأولى ، حيد أباد الدكن ، ١٣٥٨ه.

٠, المناظر، تحرير: نصير الدين الطوسى، مخطوط دار الكتب المصرية رقم (١) ضمن مجموعة برقم الكتب المصرية رقم (١) ضمن مجموعة برقم ٤٠٧رياضة (ميكروفيلم برقم ٢١٥١٩) - وطبعة دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن، ١٣٥٨هـ.

الطوسى ، خوير : نصير الدين الطوسى ، خطوط معهد _ المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقم خطوط معهد _ المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقم ٢٧ فلك _ وطبعة دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن ، ١٣٥٨هـ .

۹ ــ الدومييلى
 ترجمة: محمد يوسف موسى، عبد الحليم النجار،
 دار القلم، القاهرة، ١٩٦٢م.

۱۰ بطلمیوس : الجحسطی ، تحریر : نصیر الدین الطوسی ، مخطوط دار الکتب المصریة ، برقم ۲۳ هیئة ـ طلعـت ، دار الکتب المصریة ، برقم ۲۳ هیئة ـ طلعـت ، (میکروفیلم رقم ۲۸۹ ه.) .

۱۱ ــ بیرجشتراسر : أصول نقد النصوص ونشر الکتب ، (مجموعة محاضرات ألقیت بجامعة فاروق الأول سنة ۱۹۳۱ - محاضرات ألقیت بجامعة فاروق الأول سنة ۱۹۳۱ ، أعده وقدم له: د. محمد حمدی البکری، القاهرة ، ۱۹۳۹ ،

۱۳ - حلال الدين السيوطى: المزهر في علوم اللغة وأنواعها، تحقيق: محمد أبو الفضل إبراهيم، محمد أحمد حاد المولى، على محمد أحمد حاد المولى، على محمد البحاوى، الطبعة الثالثة، القاهرة.

١٤ جوان فيرنيه : الرياضيات والفلك والبصريات ، (تـراث الإسلام
 ــ القسم الثالث ، العدد ١٢) ، الكويت، ١٩٧٨م.

۱۵ - جورج سارتون : تاریخ العلم ، بإشراف : د. بیومی مدکور ، ترجمة لفیف من العلماء ، دار المعارف ، القاهرة ، ۱۹۷۰م
 (الجزء الرابع) -۱۹۷۱م (الجزء الخامس) .

۱٦ ـ حاجى خليفة تكشف الظنون عن أسامى الكتب والفنون ، مكتبة المناد ، (بدون تاريخ) .

١٧ - حسين على محفوظ (دكتور): نفائس المخطوطات العربية في إيران ، (ضمن محلة معهد المخطوطات العربية ، المحلد الثالث، مايو ١٩٥٧م).

١٨ - الخوارزمى مفعاتيح العلوم، مكتبة الكليات الأزهرية، الطبعة
 الثانية، القاهرة، ١٩٨١م.

۱۹ الحوانسارى : روضات الجنات فى أحوال العلماء والسادات ، عقيق : أسد الله إسماعيليان ، مكتبة إسماعيليان ، مكتبة إسماعيليان ، طهران ـ قم . (بدون تاريخ) .

٢- الدفاع (دكتور: على عبد الله): العلوم البحته في الحضارة العربينة الإسلامية ، مؤسسة الرسالة، الطبعة الرابعة ، بيروت، ١٩٨٧م.

٢١ ــ ديفيد . أ . كنج : فهرس المخطوطات الغلمية المحفوظة بدار الكتب المحموطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المحمودة ، الهيئة المصرية العامة للكتباب ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتباب ، القاهرة ، ١٩٨١م .

۲۷_دی لاسی اولیری : علوم الیونان وسبل انتقالها إلی العرب ، ترجمة : د. وهیب کامل ، زکی علی ، مکتبة النهضة المصریة، القاهرة ، ۱۹۲۲م.

۲۳ رضا زاده شفق (دکتور): تاریخ الأدب الفارسی ، ترجمة: محمد موسی هنداوی ، دار الفکر العربی ، ۱۹٤۷م .

٢٤ ــ الزركلي (خير الدين): الأعلام ، الطبعة الثانية .

ه ۲ ــ سید عبد الله انوار : فهرست نسخ خطی کتابخانه ملی ، منشورات کتابخانه ملی ، طهران ، ۱۳۵۷هـ .

٢٦_ طاش كبرى زادة : مفتاح السعادة ومصباح السيادة فى موضوعات العلوم، دار الكتب العلمية، الطبعة الأولى، بيروت، ١٩٨٥.

۲۷_ عباس العزاوى : تاريخ علم الفلك فى العراق ، المحمع العلمى العراقى ، المحمع العلمى العراقى ، بغداد ، ۱۹۵۸م.

٢٨ عباس قمى : فوائد الرضوية في أحوال المذاهب الجعفرية .

٢٩ عبد الله نعمة (الشيخ): فلاسفة الشيعة (حياتهم و آراؤهم)، دار مكتبة
 الحياة، بيروت، (بدون تاريخ).

· ٣_ عبد السلام هارون : تحقيق النصوص ونشرها ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، ١٩٦٥ .

۳۱_ عمر رضا كحالة : معجم المؤلفين ، دار إحياء النزاث العربي ، بيروت، ١٩٥٧ .

٣٧ فرانتز روزنتال : مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي ، ترجمة: د. وليد عرفات . دار د. أنيس فريحه ، مراجعة : د. وليد عرفات . دار الثقافة ، الطبعة الرابعة ، بيروت ، ١٩٨٣م .

٣٣_ القفطى : إخبار العلماء بأخبار الحكماء ، مكتبة المتنبى ، القاهرة ، (بدون تاريخ).

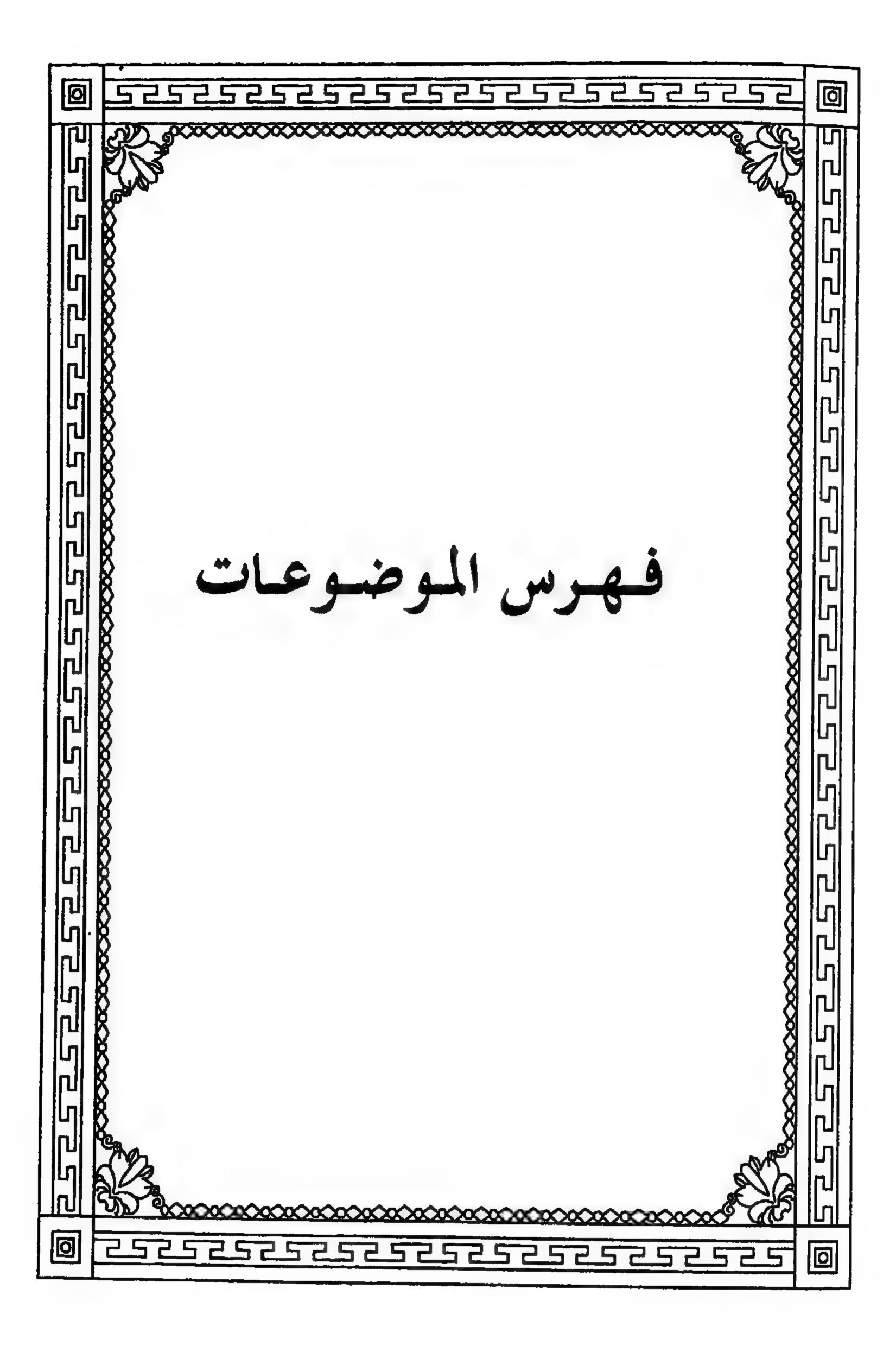
۳٤ قدرى حافظ طوقان : تراث العرب العلمى فى الرياضيات والفلك ، دار الشرى الشروق ، بيروت ، (بدون تاريخ) .

۳۵ـــ الکتبی : فوات الوفیات ، تحقیــق : د. إحســان عبــاس ، دار صادر ، بیروت ، ۱۹۷٤م .

٣٦ مانالاوس : الأشكال الكرية ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، محموعة مخطوط دار الكتب المصرية برقم ٥ ، ضمن مجموعة برقم ٥ ، مرقم ٢٠٤) .

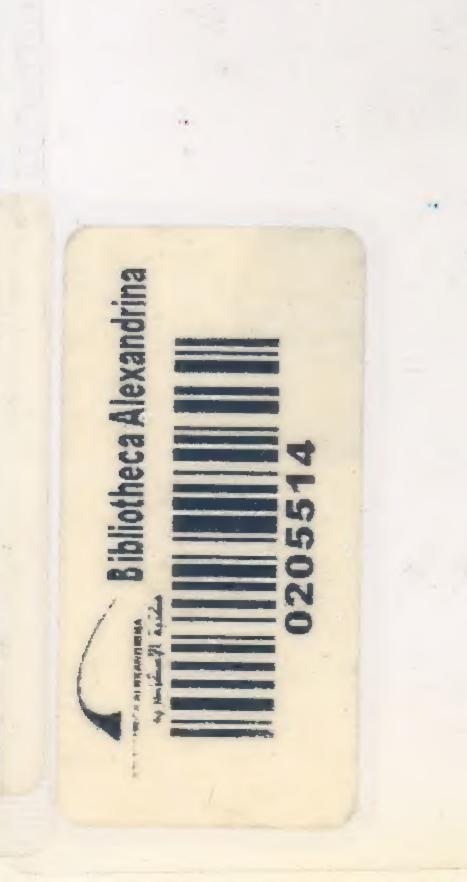
٣٧ ـــ موريس شربل : الرياضيات في الحضارة الإسلامية ، حروس برس ، الطبعة الأولى ، طرابلس ـــ لبنان ١٩٨٨م .

٣٩- المعجم الوسيط (مجمع اللغة العربية) ، تقديم : د. بيرمى مدكور ،مراجعة : عبد الوهاب السيد عوض الله ، محمد عبد العزيز القلماوى . مطابع شركة الإعلانات الشرقية ، الطبعة الثالثة ، القاهرة ، العام .



الصفح	ـوضوع
٥	قىلمة
	الدراسة
	منهبج التحريس النقسدى عنسد نصبير الديسن
٧	الطوسي
	التحقيق
٤٣	أولاً: منهج التحقيق النقدي
	ثانياً: كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس بتحريس نصير الدين
٥٥	الطوسي (النص المحقق)
٥٩	صدر الكتاب
79	الأشـكال:
79	الشكل: (أ)
٧٠	الشكل: (ب)
٧٣	الشكل: (ج)
۲٦	الشكل: (هـ)
٧٧	الشكل: (و)
79	الشكل: (ز)
۸.	الشكل: (ح)
٨٤	الشكل: (ط)
٨V	الشكل: (ى)
۹.	الشكل: (يا)
9 8	الشكل: (يب)
90	الشكل: (يج)

الموضوع	الصفحا
الشكل: (يد)	97
الشكل: (يه)	1 • 1
الشكل: (يو)	1.4
الشكل: (يز)	۱ • ۸
الشكل: (يح)	11.
الشكل: (يط)	110
الشكل: (ك)	117
الشكل: (كا)	114
الشكل: (كب)	111
الشكل: (كع)	14.
فهارس التحقيق	1 7 1
مراجع الدراسة والتحقيق	1 7 9
فهرس الموضوعات	127



550 .